ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
1 FEB 1959
SERIAL SEPARATE Eu. 532
E & A

ЗАШТИТА БИЉА

43

PLANT PROTECTION

published by
THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
BEOGRAD

БЕОГРАД
1957

[1958] (see p. 112)

ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

ЗАШТИТА БИЉА

43

PLANT PROTECTION

published by
THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
BEOGRAD

БЕОГРАД
1957

Редакциони одбор

Проф. др СВЕТИСЛАВ ЖИВОЈИНОВИЋ	Шумарска ентомологија
Др ГВИДО НОНВЕЈЕ	Ентомофауна Југославије
Др КОНСТАНТИН ВАСИЋ	Пољопривредна ентомологија
Проф. др МЛАДЕН ЈОСИФОВИЋ	Фитопатологија
Др ВЕЉКО НИКОЛИЋ	Вирозе, сузбијање корова
Инж. СРБОЉУБ ТОДОРОВИЋ	Фитосанитетска служба
Инж. ИВАН ДОБРИЧАНИН	Станице за заштиту биља

Одговорни уредник
Др ГВИДО НОНВЕЈЕ

Editorial committee

Prof. dr SVETISLAV ŽIVOJINOVIĆ	Forest Entomology
Dr GUIDO NONVEILLER	Entomological Fauna of Yugoslavia
Dr KONSTANTIN VASIĆ	Agricultural Entomology
Prof. dr MLADEN JOSIFOVIĆ	Phytopathology
Dr VELJKO NIKOLIĆ	Virous Diseases, Weed Control
Eng. SRBOLJUB TODOROVIĆ	Plant Protection Service
Eng. IVAN DOBRIČANIN	Plant Protection Stations

Editor - in - Chief
Dr GUIDO NONVEILLER

Часопис **„Заштита биља"** је орган научно-истраживачких установа за заштиту биља и фитосанитетске службе у ФНРЈ.

Часопис је намењен пољопривредним и шумарским стручњацима као и свима онима који се интересују за проблеме заштите биља.

У часопису се објављују резултати истраживачког рада из области заштите биља постигнути у нашој земљи, затим реферати о актуелним стручним и организационим питањима фитосанитетске службе, као и разни проблеми науке и праксе из области заштите биља. На крају се доносе прикази стране и домаће стручне литературе из те области.

SADRŽAJ

Strana

Vasić dr K. — Petrović ing. M.
Kvalitativna analiza uloge parazitskih insekata i entomofagnih gljivica u redukciji prenamnoženih populacija obične borove zolje (*Diprion pini* L.) na Maljenu 1954 i 1955 godine — — — — — — — — 3

Lazarević ing. Borivoje
Jabukin svrdlaš — — — — — — — — — — — — — — 29

Tominić ing. Ante
Toksikološka ispitivanja parationa i diazinona na maslinovoj muhi — 55

Đulizibarić ing. Tasa
Metode ocenjivanja efikasnosti hemiskih preparata pri tretiranju šuma i voćnjaka — — — — — — — — — — — — — — 71

Ostojić ing. Nemanja
Uticaj kvaliteta prskanja na stepen zaštite od čađave krastavosti — 83

Teofilović ing. Živorad
Prilog proučavanju pšenične nematode u Srbiji — — — — — — 87

Tanić ing. Boško
Prilog poznavanju porekla primarnih zaraza rđe šljive — — — — 97

Živojinović dr Svetislav
Biološka laboratorija Hemiske industrije »Zorka« u Šapcu — — — 107

CONTENTS

Page

Vasić dr K. — Petrović eng. M.
Quantitative analysis of the part played by parasitic insects and entomophagous fungi in the reduction of overcrowded populations of *Diprion pini* L. on the Maljen mountain in 1954 and 1955 — — — 27

Lazarević eng. Borivoje
Rhynchites bacchus L. — — — — — — — — — — — — — 51

Tominić eng. Ante
Examinations of the toxic effect of Parathion and Dyazion upon the olive fly (*Dacus olae* Gemel.) — — — — — — — — — — — — 68

Đulizibarić eng. Tasa
Méthodes pour determiner l'éfficacité des produits chimigues dans la forêt le verger — — — — — — — — — — — — — 80

Ostojić eng. Nemanja
Einfluss der Spritzqulität bei der Bekämpfung von *Venturia pirina* Aderhold — — — — — — — — — — — — — — — — 86
Teofilović eng. Živorad
A contribution to the study of the wheat nematode in Serbia — — 94
Tanić eng. Boško
Contribution to the knowledge of primary epidemies of prune rust (*Tranzschelia pruni-spinosae* Pers. Diet.) — — — — —— — — 106

Часопис „Заштита биља" излази годишње у 6 бројева од по 7—8 табака сваки. Цена поједином броју 120 динара, двоброју 240 дин., а годишња претплата 600 дин. Претплата се уплаћује на тек. рачун 101-710-2-283 за „Заштиту биља".
Редакција и администрација часописа: Институт за заштиту биља, Београд, Теодора Драјзера 7, фах 936, тел. 50-491

The Institute for Plant Protection — Beograd, Teodora Drajzera 7, P.O.B. 936
Price for each number 1 $ yearly subscription 5 $

»Štampa« Beogradski grafički zavod — Beograd Bulevar Voj. Mišića 17.

Dr **Konstantin Vasić**
Ing. **Mihailo Petrović**
Šumarski fakultet
Beograd

KVALITATIVNA ANALIZA ULOGE PARAZITSKIH INSEKATA, I ENTOMOFAGNIH GLJIVICA U REDUKCIJI PRENAMNOŽENIH POPULACIJA OBIČNE BOROVE ZOLJE (DIPRION PINI L.), NA MALJENU 1954 i 1955 GODINE

Uloga biotičke komponente kompleksa faktora otpora sredine u regulaciji brojnosti i svođenju prenamnoženih populacija raznih *Diprion* vrsta na normalan broj, proučavana je detaljno naročito u novije vreme. Među ostalim, treba na prvom mestu istaći radove Thalenhorst-a (1942, 1952 i 1954) i Sturm-a (1942), koji vrlo precizno, služeći se kvantitativnim metodama, obrađuju kompleks biotičkih faktora i određuju njihovu ukupnu i pojedinačnu vrednost u redukciji populacija raznih *Diprion* vrsta koje su se tokom poslednje dve decenije javile na teritoriji Nemačke. Verovatno je da se i u ostalim evropskim zemljama radi u sličnim pravcima.

Iz podataka literature može se zapaziti da su organizmi koji su manje više specifični neprijatelji *Diprion* vrsta, kao i oni čije se delovanje proteže i na druge fitofagne insekte mnogobrojni i da pripadaju raznim životinjskim (insekti, ptice, sisari) i biljnim (gljivice, virusi) grupama. Tako Sturm u svojim radovima navodi preko 20 vrsta raznih životinja koje je konstatovao kao epizite kod raznih razvojnih stupnjeva najčešćih *Diprion* vrsta.

Najvažniji reducenti variraju ne samo prema vrsti domaćina, nego isto tako i u geografskom, odnosno vremenskom aspektu. Tako su na pr. u Nemačkoj konstatovani slučajevi da je brojna zastupljenost nekih parazitskih vrsta u dve sukcesivne godine pretrpela velike promene.

Na koncu podaci literature ukazuju još na jednu interesantnu činjenicu koju naročito podvlači Thalenhorst, tj. da krizu gradacije ne izazivaju paraziti koji izlaze iz kokona, ma kako velika bila njihova brojnost. Odlučujuću ulogu u ovome igraju paraziti jaja, a u izvesnim slučajevima i neki patogeni mikroorganizmi. Zapažanja koja smo izvršili do sada na našim terenima daju ovom zaključku punu potvrdu. Na moguće uzroke ove pojave osvrnućemo se docnije.

S obzirom na sve što je gore izneseno trebalo je i na našim terenima, odnosno u našim prilikama ustanoviti najpre kategorije redukcionih organizama, a zatim definisati preciznije ulogu svakoga od njih. Prvi zadatak je, bar što se tiče parazita, ispunjen u glavnim potezima još 1953 god.

Već tada, u zajednici sa ing. P. Sisojević, mi smo ustanovili koje su parazitske vrste kod nas najčešće na raznim razvojnim stadijumima *D. Pini. Isto tako* donekle je osvetljena i njihova grupna uloga u redakciji brojnosti domaćina. Međutim, tada nismo imali vremena ni mogućnosti da se pozabavimo detaljnije ulogom predatora, a isto tako nismo izdvojeno prikazali efektivnost svake od konstatovanih vrsta parazita.

Ovaj rad treba da popuni praznine prvoga, tj. da pruži najvažnije podatke o predatorima, dalje da prikaže pojedinačnu i ukupnu ulogu parazita u vremenskom periodu u kome su posmatranja vršena i da se na koncu osvrne na izvesne faktore od kojih, po našem mišljenju, odnosno prema dobijenim rezultatima, zavisi efektivnost entomofagnih insekata.

Nažalost, nismo mogli da upotrebimo tako tačne metode kao što je to učinio Thalenhorst, na prvom mestu zato što su ispitivanja počela pri kraju gradacije, a zatim i zbog udaljenosti terena i nedostatka stručne radne snage. Poslovi koje je trebalo obaviti prevazilazili su snage mladog studenta koji se tek upućivao u posao, a naši povremeni obilasci nisu mogli u velikoj meri popraviti situaciju. Pa ipak prikupljeno je dosta interesantnih podataka koji umnogome upotpunjavaju naša znanja naročito o faktorima krize gradacije obične borove zolje. Pored parazita jaja konstatovana je i jedna gljivica koja ih uništava, a koja do danas nije bila poznata nauci. Osim tog istraživanja su upotpunjena i posmatranjima uloge pojedinih parazitskih vrsta na različitim nadmorskim visinama, pri različitoj gustini populacije domaćina i u raznim tipovima šuma koje su na Maljenu zastupljene.

Terenska istraživanja obuhvatila su period od jula do novembra 1954 i od maja do novembra 1955 godine. Na taj način analize su vršene u jednoj od godina kulminacije (kraj prve i cela druga generacija 1954) i u godini krize (proleće 1955 godine), kada je delovanje najvećeg broja biotičkih faktora bilo do maksimuma izraženo.

Ispitivanja su izvođena pod opštim rukovodstvom Dr· S. Živojinovića koji je u okviru Centra za istraživanje *D. pini* u Jugoslaviji obezbedio i potrebna materijalna sredstva, a po uputstvima dr *K. Vasića.* Tehnički deo posla, kao i obradu većeg dela podataka izvršio je ing. Mihajlo Petrović. Determinaciju insekatskog materijala i obradu rada izvršio je dr K. Vasić. Pretstavnike familije *Tachinidae* odredila je ing. P. Sisojević, na čemu joj se i ovom prilikom zahvaljujemo.

Istraživanja u toku 1954 godine obavljana su direktno na terenu u privremenoj entomološkoj stanici koja je u tu svrhu bila postavljena na Divčibarama. Tokom 1955 zapažanja i materijal za laboratorijsku analizu prikupljani su povremenim izlascima na teren.

Materijal i metodika rada

Prilikom određivanja guste populacije *D. Pini,* naročito tokom aktivnog života vrste, javljale su se brojne metodološke teškoće koje su savladane sa manje ili više uspeha. One proističu na prvom mestu od prilično komplikovane strukture populacija *D. pini* na bilo kom mestu i u bilo kom trenutku njegovog aktivnog života. Da bi se ove teškoće razumele, smatramo za potrebno da iznesemo glavne elemente strukture populacija *D. Pini* na Maljenu u raznim godišnjim dobima.

Obična borova osa razvija se na Maljenu u dve pune generacije koje su na prvi pogled jasno odvojene. Prva od njih traje od maja do avgusta, druga od avgusta do maja naredne godine· Međutim, blagodareći pojavi dijapauze, postoje delovi populacije koji imaju samo jednu generaciju godišnje, kao i takvi čija generacija traje dve, tri, pa možda i više godina. Imaga izlaze tokom skoro cele vegetacione periode, te se usled toga, u svakom trenutku, jedan pored drugoga, mogu naći svi razvojni stadijumi vrste. Brojni odnosi između pojedinih frakcija nisu stalni i menjaju se kako u sezonskom, tako i u višegodišnjem aspektu. Normalno je da u sezonama povoljnim za razvoj preovlađuju jedinke čije je razviće (aktivno) u toku. Ipak, dešavaju se i obrnuti slučajevi, tj. da preovlađuju jedinke u dijapauzi. Ova pojava ima veliki praktični značaj.

Prema dosadašnjim ispitivanjima struktura populacija *D. Pini* u toku godine sastoji se iz sledećih frakcija:

1. I m a g a (izašla iz jedinki koje nisu imale dijapauzu, iz jedinki sa jedno, dvo ili trogodišnjom dijapauzom, neoplođena, oplođena, u toku polaganja jaja i sl.). Ova frakcija je najbrojnija u maju, odnosno u drugoj polovini avgusta meseca.

2. J a j a (u različitim stupnjevima embrionalnog razvitka). Frakcija je najbrojnija oko 10 dana po pojavi prvih imaga.

3. L a r v e (u raznim stupnjevima razvića). Ova frakcija dominira u drugoj polovini maja i prvoj polovini juna i od septembra do novembra.

4. K o k o n i koji mogu sadržavati:

a) jedinke spremne za ekloziju (pronimfe, lutke, formirana imaga. Ova frakcija dominira u drugoj polovini juna i prvoj polovini jula, kao i od novembra do maja naredne godine (druga generacija).

b) jedinke u dijapauzi (eonimfe). Ove sa svoje strane mogu biti u 1, 2, 3, ili možda višegodišnjoj dijapauzi.

Sve navedene frakcije od kojih se sastoji jedna populacija. *D. pini* na datom mestu i u datom trenutku, ne zauzimaju isto mikro-stanište. Imaga se najčešće nalaze na kičankama bora bilo slobodna, bilo u parenju ili pri polaganju jaja. Jaja se nalaze isključivo u četinama, ali je njihov raspored u kruni vrlo neujednačen. Larve mlađih stadijuma provode najveći deo svoga života u kolonijama, koje se nalaze na granama i grančicama. Mesto menjaju samo ako su prisiljene da traže hranu. Pagusenice koje su završile razviće mogu se naći na najrazličitijim mestima, tj. svuda tamo gde ima pogodnih skrovišta za čaurenje. Pri tome se pagusenice prve generacije čaure na granama i grančicama bora, ispod odlupljene kore i ispod ljuspica kore bora i drugog bliskog drveća, na šiblju i u na prizemnoj flori. Druga generacija čauri se u zemlji ali ipak na različitim mestima (u stelji ispod samog stabla, u gomilama sitnog kamenja, ispod krupnog kamenja, dublje u zemlji ili pak na samoj površini stelje). Znatan broj pagusenica ove generacije odlazi od stabala i čauri se dalje, na potpuno otvorenim mestima (na livadama u travi i sl.). Vidićemo kasnije da ovakvo ponašanje pagusenica utiče u velikoj meri na efektivnost parazita koji svoja jaja polažu u kokone.

Ako se, dakle, želi tačno utvrditi gustina populacije. *D. pini* po jedinici površine ili po stablu, mora se voditi računa o svim navedenim ele-

mentima koji umnogome otežavaju zadatak. Stoga je ovaj posao najlakše obaviti kasno ujesen ili preko zime, odnosno u rano proleće, kada postoji samo jedna frakcija, tj. eonimfe u dijapauzi. Za vreme aktivnog života vrste broj frakcija se povećava, pa je samim tim otežan i rad na tačnom utvrđivanju brojnosti svake od njih.

Brojni odnos pojedinih frakcija menja se, kao što je već navedeno, ne samo po sezonama nego i po godinama. Populacija *D. pini* može da bude veoma gusta a da se to ne primeti sve dok se detaljno ne pregleda zemljište. Tako, naprimer, 1952 godine na Maljenu nije bilo ozbiljnijih šteta od pagusenica borove ose. Tu i tamo mogla se naći poneka usamljena kolonija pagusenica. Izgledalo je, dakle, da je gradacija prestala. Ipak broj je 1953, a naročito 1954, došlo do prostranih golobrsta.

Metodika kvantitativnih ispitivanja borove zolje i njenih parazita mora se, dakle, prilagoditi pomenutim osobenostima strukture njenih populacija. tj. mora voditi računa o utvrđivanju brojnosti svake pojedine frakcije, gde god je to moguće. Pri ovome se nailazi, naravno, na velike teškoće. Ovo na prvom mestu važi za utvrđivanje brojnosti jaja, jer je vrlo teško, ponekad i nemoguće, zapaziti sva jajna legla, naročito ona koja se nalaze na vrhovima visokih stabala. Stoga smo se i mi, manje više, morali odreći ovoga i zadovoljiti se prebrojavanjem pagusenica, kokona i imaga. Brojnost ovih frakcija određivana je na sledeći način:

1. Kokoni. Za prvu generaciju brojnost kokona određivana je prebrojavanjem na četinama, stablu (na površini, ispod ljuspica kore, ispod blokova izumrle kore), granama, na podrastu (šiblju i travi), na zemlji i u zemlji (po 2 m^2 ispod svakog probnog stabla i po 5 m^2 na raznim mestima probnih površina van obima kruna). Za utvrđivanje brojnosti kokona druge generacije ispitivano je samo zemljište u obimu (2m^2) i van obima kruna (5 m^2).

2. Imaga. Brojnost imaga određivana je brojanjem mužjaka i ženki na svim mestima na kojima su nalaženi na probnim stablima u okviru probne površine.

3. Pagusenice. Pošto pagusenice žive isključivo u kolonijama (Tabla Ia) iz kojih se razilaze tek pred kraj razvića, prilikom utvrđivanja njihove brojnosti, skidane su kolonije sa grana na dohvatljivim visinama i brojne jedinke u njima. Dalje su prebrojavane kolonije na većim visinama i njihov broj množen sa prethodno izračunatim prosečnim brojem pagusenica u koloniji. Pojedinačne larve koje su nalažene na granama, podrastu ili na zemlji, takođe su uzimane u obzir.

Sva navedena posmatranja i brojanja vršena su na odabranim probnim površinama dimenzija 50 $\times$ 50 metara. Pri izboru površina vodilo se računa o tome da se obuhvate svi biotopi karakteristični za Maljen, da budu zastupljeni lokaliteti sa različitim nadmorskim visinama i da se probe postave na mestima koja pretstavljaju žarišta gradacije, t. j. tamo gde se borova osa najpre pojavila 1950 godine i gde je njena gradacija najduže trajala. Stoga su odabrane probne površine na Rosića Stranama, Maloj Pleći, Paljbi, Golupcu, a kasnije i na Novakovića Brdu, Crnom Vrhu i Lastri. Na prvom lokalitetu, koji je eksponiran jugoistoku i ima veliki nagib, postavljene su tri probne površine od kojih se prva nalazi na 600, druga na 920 a treća na preko 1000 metara, tako da se mogla po-

smatrati razlika u parazitiranosti, odnosno zatupljenosti raznih parazitskih vrsta na raznim nadmorskim visinama.

Probne površine bile su vidljivo i propisno obeležene. Na svakoj od njih izabrano je po 10 stabala koja su služila za detaljne kvantitativne analize. Na tim površinama vršeno je samo prebrojavanje, ali ne i prikupljanje materijala. Za ovo poslednje, u neposrednoj blizini oglednih polja, birane su slične površine, istih dimenzija na kojima je postupak brojanja obnavljan. Sve prikupljene jedinke posmatrane su dalje u laboratoriji.

Pored materijala prikupljenog na ovaj način, na mestima gde je populacija *D. pini* bila najgušća, skupljani su kokoni u cilju dobijanja što većeg broja parazita. Na ovaj način izdvojene su neke ređe vrste parazitskih *Hymenoptera* koje nisu dobijene iz materijala sa oglednih polja.

Da bi se isključio uticaj vremena prikupljanja na procenat parazitiranosti (ranije prikupljeni kokoni uvek su manje parazitirani), kokoni su sakupljani pred sam izlet imaga, tako da je parazitima ostavljeno normalno vreme za akciju.

Celokupni prikupljeni materijal držan je u fotoeklektorima, zasebno po lokalitetima i probama. Svakodnevno su izdvajana i brojana imaga *D. pini* i zaraznih parazitskih vrsta.

Analiza brojnosti parazita jaja vršena je prikupljanjem većeg broja legala sa stabala u blizini oglednih površina. Zatim su četine otvarane i na osnovu boje utvrđivano koliko je jaja posednuto larvama jajnog parazita *(Achrysocharella ruforum).*

Što se tiče predatora ispitivanja su vršena, manje više samo u pravcu ustanovljavanja vrsta, jer je bilo teško naći pogodnu metodiku za tačno utvrđivanje njihove brojnosti i uloge u redukciji. Prema dosada prikupljenim podacima njihov značaj je mali. Mestimično smo nalazili pretstavnike familije *Pentatomidae* i *Reduviidae* prilikom isisavanja larvi *D. pini.* Značajniju ulogu igrali su sitni glodari koji su u stanju da unište veliki broj kokona, naročito onih koji se nađu u blizini stabla na samoj zemlji ili plitko u stelji. Primećeno je čak da oni skupljaju kokone u veće gomile i prave od njih zimske zalihe. Ovakve gomile nalažene su ne samo na Maljenu nego takođe, nešto docnije, i na Šarganu (kota Karaula 1956).

Vrste parazita i predatora

U toku posmatranja izdvojene su uglavnom iste vrste parazita koje smo konstatovali na Maljenu već 1950/51 godine, dakle: *Spilocryptus adustus* (Tabla I b i c) Grav., *Microcryptus basizonius* Grav., *Pimpla alternans* Grav., *Holocremnus frutetorum* Thoms., Exenterus marginatorius F., (Tabla II a i b), *E. cingulatorius Holmgr.* i *E. oriolus* Htg. *(Ichneumonidae), Monodontomerus aereus* Walk., *Monodontomerus strobili* Mayr et Stefan, *Dahlbominus fuscipennis* Zett. *i Achrysocharella ruforum* Krausse, *(Chalcididae), Drino inconspicua* Meyg. i *Diplostichus janitrix* Hart *(Tachinidae).* Osim toga konstantovana je još jedna vrsta *Chalcididae* iz roda *Habrocytus,* koja još nije mogla biti determinisana. Od interesa je napomenuti da su iz kokona odgajene i dve vrste od kojih jedna pripada familiji *Sphegidae (Miscophus bicolor* Jur. (?) a druga fam. *Pompilidae*

(nije mogla biti determinisana). Prvu smo lično odgajili iz kokona *D. pini* prikupljenih na Maljenu, a druga je dobijena u samoj privremenoj stanici na Divčibarama. Otvor koji ove vrste buše na kokonima znatno je veći no što je slučaj bilo kod koje vrste iz fam. *Ichneumonidae* (Tabla II c i d) odnosno *Chalcididae*. Za *Misophus* vrste je poznato da jaja polažu na telo domaćina koji je privremeno paralizovan. Verovatno je tako bilo i u ovom slučaju. Pagusenica koja je išla na čaurenje bila je paralizovana i na nju položeno jaja. Kasnije se probudila, oplela kokon i prešla u eonimfu. Larva *Miscophus*-a ponašala se u ovom slučaju kao ektoparazit. Verovatno je sličan slučaj i sa nađenom vrstom iz familije *Pompilidae*.

Od predatora zapažen je mali broj vrsta, od kojih su najznačajniji bili, bez sumnje, miševi i voluharice, a možda i rovčice. Od insekata nalažene su uglavnom stenice (*Jalla dumosa L. — Pentatomidae* i *Rhinocoris iracundus Scop. — Reduviidae*), ali u vrlo malom broju. Pored pagusenica one su isisavale i jaja *D. pini* i to kako zdrava, tako i ona koja su bila posednuta larvama *Achrysocharella ruforum*. Na jednom stablu one su na taj način potpuno uništile celu populaciju jajnog parazita, tako da se njihova aktivnost ponekad može odraziti krajnje negativno.

Kao što je već istaknuto, mnogo značajniju ulogu odigrali su sitni glodari, najverovatnije miševi. Još za vreme razvića prve generacije 1954 godine, primećen je veliki broj kokona uništenih od miševa. Ovi kokoni nose karakteristične povrede. Na njihovim zidovima uvek se nalazi otvor, obično izdužen, iznad koga se nalazi nepravilan poklopac. Da bi se uverili da se zaista radi o miševima, stavljali smo drvene ploče sa nalepljenim kokonima na stabla i plitko u zemlju. Posle nekoliko dana svi kokoni koji su bili u zemlji bili su progriženi i ispražnjeni, dok su oni na stablima ostali potpuno pošteđeni. Slično se desilo sa kokonima odnesenim u magacin u kome je bilo miševa. U toku jedne jedine noći, sve eonimfe bile su izvučene iz kokona.

Verovatno je da postoje i drugi predatorski organizmi, ali je njihova uloga bila tako mala da nisu mogli biti registrovani. Prilikom istraživanja, u stelji i zemlji nalažene su mnogobrojne *Carabidae*, ali nikada nije primećeno da su napadale pagusenice koje su odlazile na čaurenje. Pored kolonija pagusenica ili na njima, takođe nisu nalaženi predatori.

P a t o g e n i m i k r o o r g a n i z m i. Od patogenih mikroorganizama konstatovane su tri vrste entomofagnih gljivica koje pripadaju rodovima *Sclerophoma, Verticillium* i *Cephalosporium*. Prva je konstatovana na jajima *D. pini* i to mestimično u velikoj meri u proleće 1955 godine na svim ispitivanim lokalitetima na Maljenu. Iste godine gljivica je nađena i u Dubočici (Sandžak). Zaražena jaja borove ose dobijaju svetlo žutu boju, a zatim se sasušuju (mumificiraju). Iz ovakvih jaja dr M. K. K r s t i ć, izolovao je i determinisao pomenutu gljivicu.

Druge dve vrste parazitiraju eonimfe u kokonima. *Verticillium* izaziva mumifikaciju eonimfi koje su omotane bogatim spletom sporonosnih organa koji imaju snežno belu boju. U laboratoriji je dr M. K r s t i ć u pošlo za rukom da veštački inficira eonimfe u kokonima čistim kulturama gljivica odgajenih na veštačkoj podlozi. Naročito virulentne pokazale su se kulture *Verticillium sp.*

Pri kraju razvića pagusenica druge generacije primećena je i pojava vršikovanja (oktobra 1954, Divčibare). Još nedorasle pagusenice napuštale su masovno borove i penjale se na ograde i drugo drveće, na čijim su se vrhovima okupljale u masi. Prenete u laboratoriju, najveći broj njih je i pored redovne hrane i povoljne temperature uginuo već posle nekoliko dana gajenja. Pregled krvi ovih pagusenica koji je vršen u laboratoriji nije dao nikakve rezultate. Verovatno se radi o nekoj virozi.

Rezultati ispitivanja redukcije populacija obične borove zolje na oglednim površinama u 1954 g.

I generacija

Pošto su radovi otpočeli tek na početku čaurenja pagusenica ove generacije, nemamo podataka o parazitiranosti jaja. Stoga odmah prelazimo na iznošenje rezultata dobijenih analiziranjem kokona. Pored toga što smo se trudili da zapazimo razlike u parazitiranosti kokona na različitim lokalitetima, nastojali smo i da ih konstatujemo prema staništima na kojima su nalaženi (kora, prizemna flora, zemlja i sl.). Isto tako je obraćena pažnja na odnos pojedinih parazitskih vrsta na raznim oglednim poljima, kao i na raznim mikrostaništima.

Rezultati ispitivanja vide se iz Tab. 1 i 2. Od ukupno sakupljenih 2111 kokona sa stabala (Tab. 1), paraziti su uništili 40,8%, gljivice i drugi reducenti 20,5%, dok je iz ostatka (38,6%) izletela osa. Ukupna redukcija iznosila je, dakle, okruglo 61%, što nije bilo dovoljno da gustinu populacije pagusenica u drugoj generaciji svede na normalan broj. Naprotiv, one su ujesen nanele pravu pustoš, naročito na lokalitetima Paljbi i Novakovića Brdu, gde su borova stabla, ličila na lišćare u dubokoj jeseni. Iz tablice se takođe vidi da je procenat parazitiranosti jako varirao po lokalitetima. Na Ljuljašci je bio veoma visok (oko 70%), dok je na Golubcu iznosio svega oko 27%. Uzroke ovim pojavama treba tražiti, najverovatnije, u različitoj nadmorskoj visini pojedinih lokaliteta, kombinovanoj sa različitom gustinom populacije domaćina. Ljuljaška je lokalitet najniže nadmorske visine (Tab. 3), gustina populacije domaćina bila je mestimično vrlo visoka, tako da su uslovi za akciju parazita bili povoljni. S druge strane Golubac se nalazi na oko 1000 metara, a gustina populacije je mnogo niža, te ni parazitiranost nije mogla da bude naročito visoka. Da nadmorska visina utiče na akciju parazita, vidi se i iz poređenja podataka za Paljbu i Ljuljašku. Na Paljbi je populacija domaćina vrlo gusta, pa ipak procenat parazitiranosti kokona nije bio veći od 39%.

Iz gornjih izlaganja može se zaključiti da je procenat ukupne parazitiranosti bio najveći na mestima najnižih nadmorskih visina i najgušće populacije domaćina. Obrnuto, on je najmanji na visokim lokalitetima sa niskom gustinom populacije borove ose i na koncu, pri jednakoj gustini populacije, mesta sa nižom nadmorskom visinom povoljnija su za akciju parazita nego ona sa višom.

Od interesa je takođe osvrnuti se na uticaj mikrostaništa na efektivnost parazita, odnosno mikroza. Ako se uporede grafikoni 1 i 4 i tablica 1 i 2, mogu se uočiti izvesne interesantne pravilnosti. Na lokalitetu

Tab. 1. Parazitiranost kokona sakupljenih sa stabala obeleženih oko oglednih površina u toku II generacije 1954 god.

The parasitation of cocoons gathered on marked trees round test plots in the course of the Ist generation in 1954

Lokalitet Locality	Datum sakupljanja Date of collecting	Broj sakuplj. kokona i % Number of collceted cocoons and p. c.	Parazitirani kokoni—Parasitized cocoons															Izašlo *D. pini* *D. pini* emerged			Svega parazitirano Total parasitized	Uništeno od par. gljiv. i dr Destroyed. by fungi etc.
			Iehneumonidae								*Chalcididae*				*Tachinidae*							
			S. adustus	M. basizon.	E. margin.	E. cingulat.	E. oriolus	H. frutetor.	P. alternan.	Svega	M. aereus	M. strobili	D. fuscipenn	Svega	D. inconsp.	D. janitrix	Svega	♂	♀	Sve g		
Ljuljaška		456	35	58	137	1	1	3	—	235	3	—	45	48	13	20	33	36	52	88	316	52
	21.7	%	7,8	12,7	30,0	—	—	0,04	—	51,5	0,06	—	9,8	10,5	2,9	4,3	7,2	7,7	11,4	19,3	69,3	11,4
Podpaljba		270	2,7	2,5	17	4	—	3	—	76	2	—	5	7	1	3	4	6	20	26	87	157
	26.7	%	10,0	9,2	6,3	1,1	—	1,1	—	28,2	0,7	—	1,5	2,5	—	1,1	1,1	2,2	7,4	9,6	32,2	58,2
Paljba		937	92	122	59	2	9	4	—	288	3	—	1	4	9	6	13	208	335	543	307	87
	28.7	%	9,8	13,0	6,3	—	0,01	—	—	30,9	—	—	—	—	0,01	0,01	0,02	22,2	35,7	57,9	32,8	9,3
M. Pleć		351	26	27	39	5	4	1	—	102	—	—	13	13	7	2	9	60	50	110	124	117
	22.7	%	7,4	7,7	11,1	0,01	0,01	—	—	29,1	—	—	3,7	3,7	2,0	0,5	2,6	17,1	14,2	31,2	35,6	33,3
Golubac		97	6	12	13	—	—	—	—	21	1	—	—	1	4	1	5	17	32	49	27	21
	2.8	%	6,2	2,0	13,4	—	—	—	—	21,6	1,0	—	—	1,0	4,1	1,0	5,2	17,5	32,9	50,5	27	21,6
Svega kokona		2111	186	234	265	12	14	11	—	722	9	—	64	73	34	32	66	327	489	816	861	434
			8,8	11,1	12,5	0,6	0,7	0,5	—	34,1	0,4	—	3,0	3,4	1,6	1,5	3,1	15,4	23,2	38,6	40,8	20,5

Tab. 2. Parazitiranost kokona sakupljenih sa trave i zemlje ispod obeleženih stabala oko oglednih površina, u toku I gen. 1954 god.

The parasitation of cocoons collected on the grass and the ground under marked test plots, in the course of the Ist generation 1954

Lokalitet Locality	Datum sakupljanja Date of collecting	Broj sakuplj. kokona i % Number of collceting cocoons and p. c.	Parazitirani kokoni — Parasitized cocoons															Izašlo *D. pini* *D. pini* emerged			Svega parazitirano Tofal parasitized	Uništeno od gljivice i dr Destroyed by fungi etc
			Ichneumonidae								*Chalcididae*				*Tachinidae*							
			S. adustus	M. basizon	E. marginat	E. cingulat	E. oriolus	H. frutetor	P. alternan	Svega	M. aereus	M. strobili	D. fusciper.	Svega	D. incons.	D. janitrix	Svega	♂	♀	Svega		
Ljuljaška	21.7. 54	107	—	1	5	—	—	—	—	6	—	—	24	24	6	1	7	2	4	6	37	64
			—	0,9	4,7	—	—	—	—	5,6	—	—	22,4	22,4	5,6	0,9	6,5	1,8	37	5,6	34,6	59,8
Podpaljba	27. 7	754	43	52	164	14	15	3	—	291	4	—	—	4	4	15	19	100	257	357	304	93
			5,7	6,9	21,7	1,8	2,0	0,4	—	38,6	0,5	—	—	0,5	0,5	2,0	2,5	13,2	34,1	47,3	40,3	12,3
Paljba	28. 7	729	39	79	63	6	6	9	—	202	3	—	—	3	10	6	16	170	278	448	221	60
			5,2	10,8	8,6	0,8	0,8	1,2	—	27,7	0,4	—	—	0,4	1,4	0,8	2,2	23,4	38,1	61,5	30,3	8,2
M. pleć	3. 8	140	10	10	8	6	—	5	—	39	—	—	11	11	—	2	2	—	3	3	52	85
			7,1	7,1	5,9	4,3	—	3,5	—	27,8	—	—	7,8	7,8	—	1,4	1,4	—	2,1	2,1	37,1	60,7
Golubac	2. 8	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	3	—	—	—	8	7	15	3	41
			—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,7	3,4	5,1	—	—	—	13,6	11,3	25,4	5,1	69,5
Svega kokona sa zemlje		1789	92	142	240	26	21	17	—	538	7	1	37	45	20	24	44	280	549	829	617	343
			5,1	7,9	13,4	1,4	1,2	0,9	—	30,1	0,4	0,06	2,1	2,5	1,1	1,3	2,4	15,6	30,1	46,3	34,4	19,7
Svega kokona sa stabala		2111	186	244	265	12	14	11	—	732	9	—	63	72	34	32	66	327	489	816	861	434
			8,8	11,6	12,5	0,6	0,7	0,5	—	34,6	0,4	—	2,9	3,4	1,6	1,5	2,1	15,4	23,2	38,6	40,8	20,5
Svega sa oglednih površina		3900	278	386	505	38	35	28	—	1270	16	1	100	117	54	56	110	607	1038	1645	1478	777
			7,1	9,9	12,9	0,3	0,4	0,3	—	32,6	0,2	—	2,6	3,0	1,4	1,4	2,8	18,2	26,6	42,2	37,9	19,9

Ljuljaška, na materijalu sakupljenom sa stabala, u najvećoj meri zastupljene su *Ichneumonidae*, dok se *Chalcididae* i *Tachinidae* susreću u daleko manjem broju. Naprotiv, iz kokona prikupljenih oko stabala, odgajeno je veoma malo *Ichneumonida*, dok je brojnost *Chalididae* naglo porasla. *Tachinidae* su ostale skoro u istoj brojnosti. Na lokalitetima viših nadmorskih visina ova pravilnost se teže uočava jer su *Chalcididae* ovde vrlo slabo zastupljene i na jednom i na drugom materijalu. Ipak, može se primetiti mali, ali primetan porast njihove brojnosti naročito na Maloj

Tab. 3. Nadmorska visina i % parazitiranosti po lokalitetima u I gen. 1954 g.

Altitude and percent of parasitation of cocoons according to localities in the Ist gener. 1954

Lokalitet Locality	Ljuljaška	M. Pleć	Podpaljba	Golubac	Paljba
Nad. visina u m. Altitude in m.	620	730	900	1.000	1.010
% parazit. p. c. of parasit.	69,3	32,2	32,8	27,8	32,2

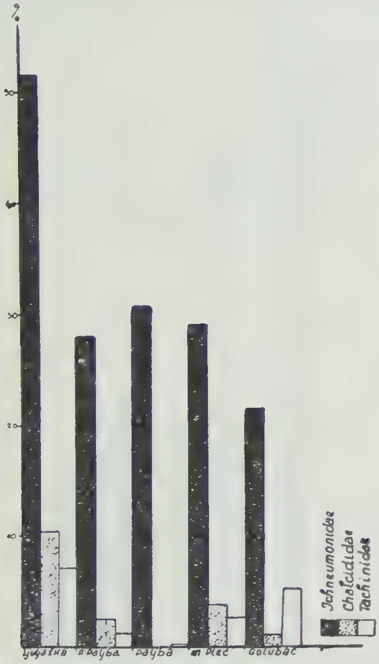
Pleći i Golubcu. Prvi lokalitet ima nadmorsku visinu oko 730 metara ali su uslovi za život sitnih *Chalcididae* prilično nepovoljni jer je teren skoro bez travnog pokrivača, veoma izložen insolaciji i strujanjima vazduha, kao i spiranju. Stoga se može razumeti njihova podređena uloga na ovom lokalitetu u odnosu na *Ichneumonidae*. Golubac ima znatno veću nadmorsku visinu (oko 1000 m), pa ipak su *Chalcididae* na njemu, u materijalu sa zemlje, veoma brojne. Ova, naizgled, anomalija može se objasniti time što je zemljište prilično duboko, a sloj stelje relativno debeo. Ceo teren obrastao je travom i manje je izložen nepovoljnim klimatskim ekscesima, pa prema tome i povoljniji za život sitnih parazitskih *Hymenoptera*. *Ichneumonidae* i *Tachinidae* na svim lokalitetima, izuzev Ljuljaške, skoro su podjednako zastupljene i na materijalu sa stabala i na onom sa zemlje.

Posmatranja su takođe pokazala da nisu podjednako parazitirani kokoni koji se nalaze na stablu i oni koji se nalaze na prizemnoj flori, naročito na biljkama iz familije *Gramineae*. Skoro je pravilo da *Ichneumonidae*, pa i *Chalcididae* najradije parazitiraju kokone koji se nalaze u pukotinama kore, dok kokoni koji se nalaze na tankim biljkama ostaju pošteđeni u daleko većoj meri.

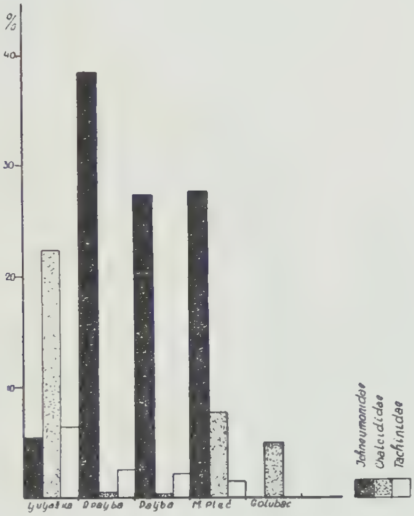
Od mesta na kojima se nalaze kokoni zavisi i odnos zastupljenosti parazitskih insekata i entomofagnih gljivica. Iz grafikona 3 može se zaključiti da na svim lokalitetima izuzev Paljbe i nešto niže od njenog vrha (Podpaljba) u kokonima prikupljenim na zemlji, odnosno u stelji, preovlađuju eonimfe uništene od gljivica. Ovo je samo po sebi razumljivo kad se uzme u obzir da se one razvijaju i kao saprofiti u zemljištu, na trulim organskim materijama. Prema tome, ukoliko je kokon bliže zemlji, utoliko je mogućnost infekcije veća. Naročito veliku ulogu odi-

grale su entomofagne gljivice na lokalitetima Ljuljaška, Mala Pleć i Golubac.

Odnos parazitskih grupa i vrsta. Ako se uporedi zastupljenost pojedinih insekatskih parazitskih grupa i entomofagnih gljivica (Graf. 2 i 3), može se odmah konstatovati da paraziti imaju prevagu skoro na svim lokalitetima izuzev Podpaljbe, ako se radi o kokonima



Graf. 1. Odnos parazitskih familija po lokalitetima, dobijenih iz kokona sakupljeni sa stabala obeleženih oko oglednih površina u toku I generacije 1954. — Ratio of parasitic families obtained from cocoons collected from marked trees around experimental plots in the course of the Ist generation 1954.

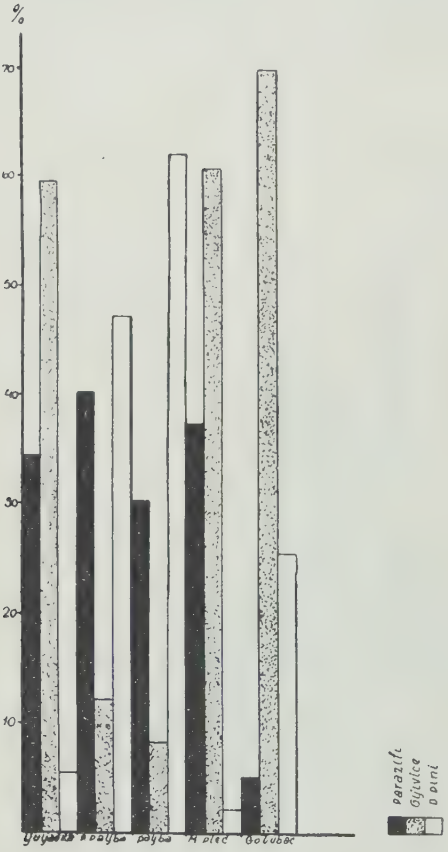


Graf. 4. Odnos parazitskih familija po lokalitetima, dobijenih iz kokona sakupljenih ispod stabala, obeleženih oko oglednih površina u toku I generacije 1954. — Ratio of parasitic families, obtained from cocoons collected under the trees, marked around the experimental plots in the course of the Ist generation 1954.

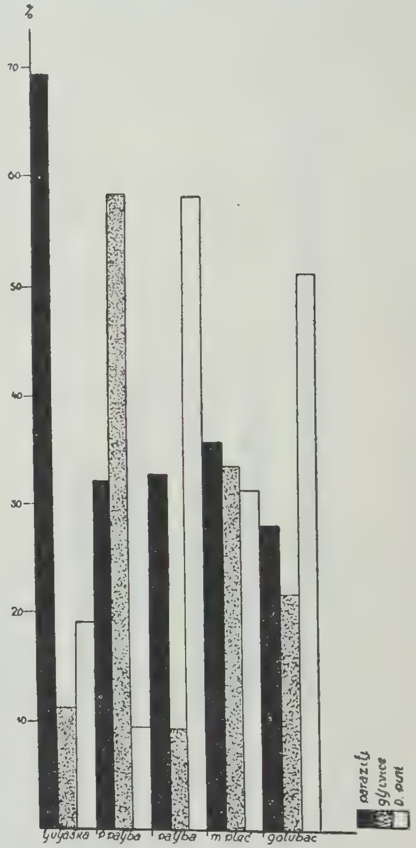
prikupljenim sa stabala. Udeo gljivica naglo raste na materijalu sa zemlje, što je već pomenuto i objašnjeno.

Među samim parazitskim insektima najveći udeo u redukciji imali su pretstavnici familije *Ichneumonidae,* naročito na lokalitetima viših nadmorskih visina (Graf. 1 i 4). *Chalcididae* i *Tachinidae* igrale su beznačajnu ulogu izuzimajući niže položaje i donekle lokalitet Golubac koji se specifično po sredini povoljnoj za život sitnih *Hymenoptera.* Od ukupnog broja kokona (3900), 32,6% bilo je parazitirano pretstavnicima familije *Ichneumonidae. Chalcididae* su zastupljene sa svega 3%, a *Tachinidae* sa 2,8%.

Najčešća parazitska vrsta bila je *Exenterus marginatorius*, koja je učestvovala u redukciji sa 12,9%. Procentualni udeo ostalih vrsta vidi se na grafikonu 5. Iza *Exenterus marginatorius* najaktivniji su *Microcryptus basizonius* i *Spilocryptus adustus*.



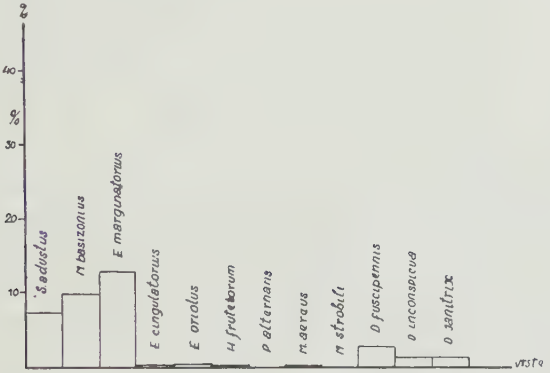
Graf. 3. Odnos uništenih kokona po lokalitetima od parazita, gljivica i zdravih, sakupljenih ispod stabala obeleženih oko oglednih površina u toku I gneracije 1954 g. — Ratio of cocoons according to localities, destroyed by parasites and fungi and the healthy ones, collected under the marked trees around experimental plots in the course of the Ist generation 1954.



Graf. 2. Odnos uništenih kokona po lokalitetima od parazita, gljivica i zdravih (izašle ose) sakupljenih sa obeleženih stabala oko oglednih površina u toku I generacije 1954 g. — Ratio of coccons, according to localities, destroyed by parasites, fungi and the healthy ones (wasps emerged), collected from marked trees around the experimental plots in the course of the Ist generation of 1954.

Prema zastupljenosti sve konstatovane vrste mogu se podeliti na rasprostranjene i brojne, rasprostranjene i malobrojne, slabo rasprostranjene i slabo zastupljene i na koncu na slučajne parazite. U prvu grupu ubrajamo vrste koji su nađeni na svim ispitivanim lokalitetima, a i u

drugim mestima Srbije, svuda u velikoj brojnosti *(Exenterus marginatorius, Microcryptus basizonius* i *Spilocryptus adustus).* Druga grupa obuhvata vrste koje su takođe odgajene iz materijala sa svih lokaliteta ali samo u pojedinačnim primercima *(Exenterus cingulatorius, E. oriolus* i *Holocremnus frutetorum)* ili mestimično i u većem broju *(Dahlbominus fuscipennis, Habrocytus sp.).* Vrste treće grupe nađene su samo na nekim lokalitetima i to u vrlo malom broju. Na materijalu sa oglednih površina konstatovane su u minimalnim količinama *(Monodontomerus aereus, M. strobili).* Četvrta grupa obuhvata vrste koje su nađene samo u retkim slučajevima, uvek u pojedinačnim primercima. Radi se u najvećem broju slučajeva o velikim polifagama, koji među ostalim insektima napadaju i *D. pini. (Pimpla alternans* i dr.). Paraziti prve i druge grupe, u pogledu izbora domaćina, ograničene su na *Diprion* vrste, dok su paraziti ostalih grupa manje ili više polifagni.

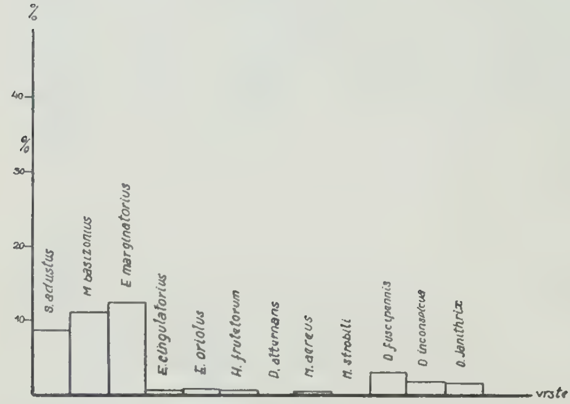


Graf. 5. Odnos parazitskih vrsta dobijenih iz svih kokona, sakupljenih sa i ispod stabala obeleženih oko oglednih površina u toku I generacije 1954 god. — Ratio of parasitic species, obtained from all cocoons, collected from and under the trees, marked around the experimental plots in the course of the Ist generation 1954.

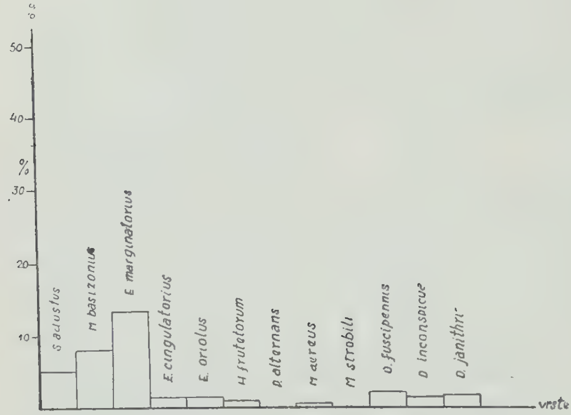
Ako se detaljnije analiziraju odgovarajući grafikoni (Graf. 6 i 7), može se uočiti da su pojedine vrste istih grupa različito zastupljene na materijalu prikupljenom na stablima i na zemlji. Poređenjem brojne zastupljenosti, naprimer, *S. adustus* i *M. basizonius* s jedne i *E. Marginatorius* s druge strane, vidi se da se broj dveju prvih vrsta skoro izjednačuje sa najfrekventnijim parazitom, t.j. trećom. Naprotiv, na materijalu sa zemlje *E. marginatorius* je znatno češći. Ove razlike najverovatnije stoje u vezi sa ponašanjem i načinom života vrsta koje su u pitanju. *S. adustus* i *M. basizonius* najčešće se zadržavaju na kićankama bora i sa stablima gde se mogu naći u velikom broju. *Exenterus*-vrste češće se susreću na nižim partijama stabla ili na samoj zemlji. Ovo je posledica načina polaganja jaja. *Spilocryptus adustus* i *Microcryptus basizonius* polažu jaja direktno u kokone i to najčešće one koji se nalaze na stablu ili na površini zemlje, odnosno sasvim plitko u stelji *Exenterus* vrste, međutim, traže pogusenice *D. Pini* koje odlaze na čaurenje i vrlo

često polažu jaja tek kada ove siđu na zemlju u cilju čaurenja. Slično se može konstatovati i za *D. fuscipennis* i konstatovanu vrstu iz roda *Habrocytus*. Ženke *Dahlbominus*-a vrlo često se mogu naći u zemlji na kokonima u koje polažu jaja.

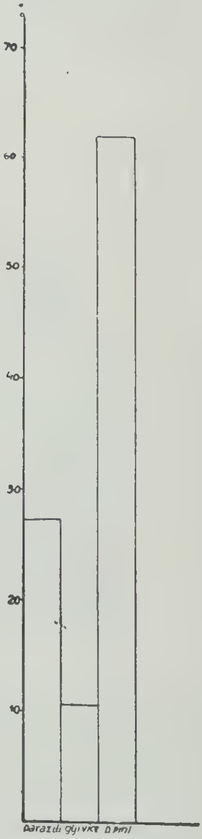
Svi navedeni podaci pretstavljaju rezultate analize kokona *D. pini* isključivo sa oglednih polja. Da bi se, međutim, dobila što potpunija slika o kvalitativnom sastavu parazitske faune obične borove ose, kao i o ukup-



Graf. 6. Odnos parazitskih vrsta dobijenih iz kokona, sakupljenih sa stabala obeleženih oko oglednih površina u toku I generacije 1954 god. — Ratio of parasitic species obtained from cocoons, collected from trees, marked around the experimental plots in the course of the Ist generation 1954.



Graf. 7. Odnos parazitskih vrsta dobijenih iz kokona sakupljenih ispod obeleženih stabala oko oglednih površina u toku I generacije 1954 god. — Ratio of parasitic species obtained from cocoons, collected under trees, marked around the experimental plots in the course of the Ist generation 1954.



Graf. 8. Odnos uništenih kokona od parazita i gljivica, i zdravih, svega sakupljenih u toku I generacije 1954 god. — Ratio of cocoons, destroyed by parasites and fungi and the healthy ones, collected in total in the course of the Ist generation 1954.

Tab. 4. Pregled parazitiranosti kokona u toku I gen. 1954 g. — odnos procentualne parazitiranosti kokona sa i oko oglednih stabala i kokona sakupljenih na mestima najgušće populacije

Synopsis of cocoon parasitation in the course of the Ist gener. 1954 — ratio of p. c. parasitation of cocoons from and round test trees and cocoons collected in places of the densest population

Lokalitet Locality	Datum sakupljanja Date of collecting	Broj sakupljenih kokona u % Number of collected cocoons and p. c.	Parazitirani kokoni — Parasitized cocoons															Izašlo *D. pini* *D. pini* emerged			Svega parazitirano Total parasitized	Uništeno od gljivice i dr. Destroyed by fungi etc.
			Ichneumonidae								*Chalcididae*				*Tachinidae*							
			S. adustus	M. basizon	E. margin.	E. cingulat.	E. oriolus	H. frutetor.	Palternan.	Svega	M. aereus	M. strobili	D. fuscipenn.	Svega	D. inconsp.	D. janitrix	Svega	♂	♀	Svega		
M. Pleć	15.7	253	11	21	24	1	1	1	—	59	—	—	—	—	1	2	3	52	93	145	62	46
		%	4,8	8,3	9,5	0,4	0,4	0,4	—	23,7	—	—	—	—	0,4	0,8	1,2	20,5	36,9	57,3	24,5	18,2
Podpaljba	16—20	4941	118	252	466	22	46	19	3	926	1	—	7	8	54	38	92	1205	2383	3588	1026	327
	7	%	2,4	5,1	9,4	0,4	0,9	0,3	0,06	18,8	0,02	—	0,2	0,2	1,2	0,7	1,9	24,4	48,2	72,6	20,7	6,6
Paljba	19—22	2310	80	136	218	15	22	8	—	479	3	2	2	7	30	42	72	398	1277	1675	558	77
	7	%	3,4	5,8	9,3	0,6	0,9	0,3	—	20,7	0,1	0,08	0,08	0,3	1,2	1,8	3,1	17,2	55,2	72,5	24,1	3,4
Svega kokona		7504	209	409	708	38	69	28	3	1464	4	2	9	15	85	82	167	1655	3753	5.408	1645	450
		%	2,8	5,4	9,5	0,5	0,9	0,3	0,04	19,5	0,05	0,03	0,1	0,2	1,1	1,0	2,2	22,0	50,0	72,1	21,9	5,9
Svega sa oglednih površina		3,900	278	386	505	38	35	28	—	1270	16	1	100	117	54	56	110	607	1038	1645	1478	777
		%	7,1	9,9	12,9	0,3	0,4	0,3	—	32,6	0,2	—	2,6	3,0	1,4	1,4	2,8	18,2	26,6	42,2	37,9	19,9
Svega u I generac.		11.404	487	795	1213	76	104	56	3	2734	20	3	109	132	139	138	277	2263	4791	7053	3.124	1227
		%	4,3	6,3	10,6	0,7	0,9	0,5	0,02	23,9	0,2	0,02	0,9	1,1	1,1	1,1	2,4	19,8	42,0	61,9	27,4	10,7

nom učešću parazita u redukciji, prikupljen je veliki broj kokona sa svih lokaliteta sa mesta gde su populacije bile najgušće. Ukupno je analizirano 7.504 kokona (prema 3.900 sa oglednih površina). Interesantno je odmah napomenuti da je procenat parazitiranosti na ovakvom materijalu bio za okruglo 16% manji nego na materijalu prikupljenom na oglednim poljima. Ukupna parazitiranost iznosila je svega 21,9%. (Tab. 4).

U pogledu zastupljenosti glavnih vrsta nisu konstatovane neke naročite razlike. I ovde su glavni reducenti bile vrste iz familije *Ichneumonidae* koje su u navedenom ukupnom procentu učestvovale sa 19,5%. Najzastupljenija vrsta opet je bio *E. marginatorius* sa 9,5%. Kao što se vidi *Chalcididae* i *Tachinidae* bile su potpuno neznačajne.

Na koncu, ako se uzme u obzir celokupan broj analiziranih kokona (sa oglednih polja i van njih na mestima guste populacije), dobijaju se sledeći konačni rezultati: od ukupno 11.404 kokona 7053 njih, odnosno 61,9% dalo je mužjake i ženke borove zolje, 3124 kokona bilo je parazitirano (27,4%), a 1227 (10,7%) uništeno je od entomofagnih gljivica ili je propalo usled drugih uzroka. Prema tome ukupan udeo najvažnijih biotičkih faktora u redukciji kokona prve generacije iznosio je 38,1% (Grafikon 8).

Ako se ovaj procenat uporedi sa procentom utvrđenim za vreme ispitivanja 1950—1951 može se konstatovati da nema osetnih razlika. Isto tako ne mogu se konstatovati ni razlike u zastupljenosti pojedinih parazitskih grupa, odnosno vrsta, izuzimajući odnosa *E. marginatorius* i *Microcryptus basizonius,* odnosno *S. adustus.* Brojnost, pa prema tome i značaj pretstavnika *Chalcididae* i *Tachinidae* ostali su nepromenjeni. Iz ovoga se može zaključiti da brojnost parazita raste srazmerno sa brojnošću domaćina samo do izvesne granice na kojoj se održava za celo vreme trajanja gradacije. No sličnih zaključaka došli su i drugi autori. Niklas i Franz, prateći gradaciju *Neodiprion sertifer* u Jugozapadnoj Nemačkoj od 1953 do 1956 godine konstatovali su čak i smanjenje udela parazita kokona u redukciji riđe borove zolje tokom gradacije.

Uzroke ovoj pojavi treba, po našem mišljenju, tražiti u sledećim činjenicama:

1. Parazitske vrste prve grupe (rasprostranjene i brojne), prilično su brojne *(E. marginatorius, M. basizonius* i *S. adustus),* kojima se na nižim položajima pridružuje još i *D. fuscipennis* i pomenuta *Habrocytus* vrsta. Pošto ženke ne razlikuju posednute i neposednute kokone česti su slučajevi superparazitizma pri kojima su antagonistički odnosi među solitarnim i solitarnim, odnosno među solitarnim i grupnim paraztima u prirodi vrlo česti. Direktna posledica ovakvog odnosa je u najvećem broju slučajeva stvaranje patuljastih individua ili propadanje svih individua koje se nalaze u istom kokonu.

2. Ženke parazita imaju prilično uzan krug aktivnosti. One se zadržavaju najradije na mestima na kojima se zolja istina čauri u velikom broju, ali ne i isključivo, tako da su kokoni na stablu i u njegovoj neposrednoj blizini uvek znatno jače parazitizirani od onih koji se nalaze dalje (naročito na livadama u travi). Stoga veliki deo populacije domaćina izbegava napad parazita, tako da uvek ostaje dovoljan broj kokona ne samo da

obnove sledeće godine populaciju u istoj brojnosti nego da je i višestruko povećaju.

3. Akcija parazita, naročito za vreme čaurenja druge generacije teče pod vrlo nepovoljnim klimatskim uslovima. Godine 1954 na Maljenu ogroman broj parazita bio je uništen nastupanjem hladnog vremena praćenog snegom.

4. Plodnost parazitskih vrsta je relativno niska. *S. adustus* i *M. basizonius* na kojima su vršena ispitivanja u ovom smislu nisu polagali više od 50—60 jaja. Obe vrste imaju po 4 ovariole, ukupno dakle 8, u kojima za vreme njihovih života dozre maksimum do 80 jaja. Samo polaganje jaja je dugotrajan i narporan posao kome prethodi probadanje kokona legalicom, paralizovanje larve, čekanje delovanja otrova pa zatim polaganjem jaja.

II generacija

Rezultati ispitivanja parazitiranosti jaja. Kao što je već pomenuto jedini jajni parazit *D. pini*, konstatovan na našim terenima do danas je *Achrysocharella ruforum* Krause. *(Chalcididae, Eulophinae)*. Ona je isto tako bila jedini parazit konstatovan prilikom istraživanja vršenih 1950—51 godine. Već tada, na nekim lokalitetima, ona se pokazala kao vrlo aktivna, jer je na izvesnim mestima uništila skoro 100%-tno populacije *D. pini*. Tokom ispitivanja 1954 ona je takođe bila njihov najaktivniji reducent.

Ispitivanja su vršena na svim lokalitetima izuzev Golubca, jer je gustina populacije borove ose na ovom mestu bila veoma niska. Na oglednoj površini nađeno je samo jedno leglo u kome je parazitiranost iznosila 16,%, što je, s obzirom na gustinu populacije domaćina prilično visok procenat. Osim ovoga izvršena je i analiza parazitiranosti jaja i na Crnom Vrhu, lokalitetu na kome nije bila postavljena ogledna površina. Populacija zolje u drugoj generaciji bila je ovde znatno gušća, te je i procenat parazitiranosti jaja bio veći (48%).

Rezultati ispitivanja brojnosti *A. ruforum* na ostalim probnim površinama izneti su u Tab. 5. Kao što se vidi ukupna parazitiranost jaja II generacije kretala se na pojedinim lokalitetima između 17 i 84%. Prosek za sve lokalitete ukupno iznosi 48,2% što znači da je jajni parazit redukovao sam skoro za 50% početnu brojnost populacije jaja. S obzirom na pustošenja pagusenica druge generacije, koja su nastala krajem leta i tokom jeseni, može se doneti sud o važnosti uloge koju je jajni parazit imao, odnosno kako bi izgledale borove šume da ove redukcije nije bilo.

Ako se uporede podaci o parazitiranosti na raznim oglednim površinama, vidi se da je prosečna parazitiranost najviša na Ljuljašci koja ima najmanju nadmorsku visinu i da postepeno opada ukoliko visina raste. Najmanja parazitiranost konstatovana je na materijalu sa Paljbe (svega 17%), iako je tu populacija domaćina bila najgušća. Mala Pleć, koja po nadmorskoj visini stoji između dva navedena lokaliteta, imala je procenat parazitiranosti koji se najviše približavao vrednostima konstatovanim na Ljuljaški. Ovo se i moglo očekivati s obzirom na to da je ovaj lokalitet svega za oko 100 m viši, a populacija domaćina na borovima bila je vrlo gusta (Tab. 6).

Tab. 5. Rezultati ispitivanja parazitiranosti jaja *D. pini* od *A. ruforum* u toku II generacije 1954 god.

Results of investigating the parasitation of eggs of *D. pini* by *A ruforum* in the course of the IInd gener. 1954

Lokaliteti – Localities											
	Ljuljaška					Paljba					
Broj stabla Number of trees	Broj četina Number of needles	Ukupno jaja Total eggs	Zdravih jaja Healthy eggs	Paraz. jaja Paras. eggs	% paraz. p.c paras.	Broj stabla Number of trees	Broj četina Number of needles	Ukupno jaja Total eggs	Zdravih jaja Healthy eggs	Paraz. jaja Paras. eggs	% paraz. p.c of paras.
I	—	—	—	—	—	I	5	59	51	8	13,5
II	—	—	—	—	—	II	5	56	41	15	26,7
III	5	56	13	43	77,6	III	5	58	46	12	20,7
IV	5	46	3	43	93,5	IV	5	68	64	4	5,8
V	5	46	10	36	78,3	V	5	50	43	7	14
VI	—	—	—	—	—	VI	5	48	39	9	18,7
VII	5	51	9	42	82,4	VII	5	43	27	16	37,2
VIII	—	—	—	—	—	VIII	5	49	39	10	20,4
IX	—	—	—	—	—	IX	5	62	57	5	8
X	—	—	—	—	—	X	5	60	51	9	15
Svega	20	199	35	164	84,4		50	552	458	94	17

L o k a l i t e t i

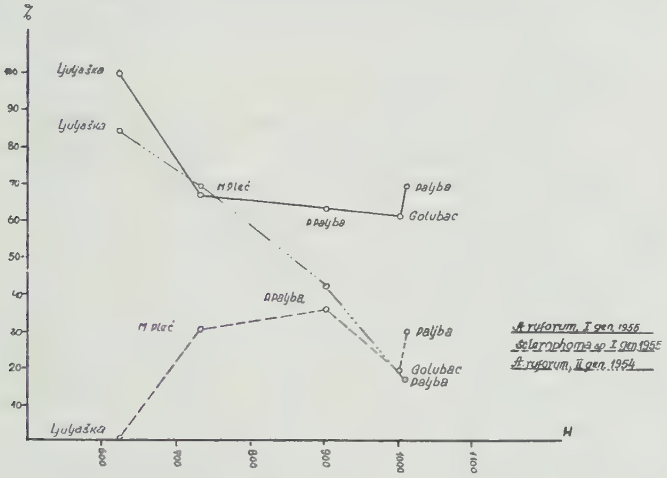
Podpaljba						M. Pleć					
I	5	49	8	41	83,6	I	5	64	22	42	65,6
II	5	77	46	31	40,2	II	5	86	36	50	58,1
III	5	57	24	33	57,8	III	5	90	19	71	78,8
IV	5	49	26	23	49,9	IV	5	72	20	52	72,2
V	5	61	33	28	45,9	V	5	57	17	40	70,1
VI	—	—	—	—	—	VI	5	61	22	39	63,9
VII	—	—	—	—	—	VII	5	44	10	34	77,2
VIII	5	59	49	10	16,9	VIII	2	77	20	57	74
IX	5	65	47	18	27,6	IX	5	60	25	35	58,3
X	5	67	47	20	28,3	X	5	47	9	38	80,8
Svega	40	484	280	204	42,3		50	658	200	458	69,6

Na Paljbi su konstatovani slučajevi da su legla na pojedinim stablima bila veoma slabo parazitirana (5—8%), ali je bilo i takvih na kojima se procenat parazitiranosti penjao do skoro 40%. S obzirom na ovako slab stepen redukcije u stadijumu jajeta. Paljba je lokalitet na kome su konstatovana najjača oštećenja.

Tab. 6. Nadmorska visina i $^0/_0$ parazitiranosti jaja u II gen. 1954 g.
Altitude and per cent of parasitation of eggs in the II gener. 1954

Lokalitet Locality	Ljuljaška	M. Pleć	Podpaljba	Paljba
nad. visina u m. altitude in m.	620	730	900	1.010
$^0/_0$ parazit. p. c. of parasit	84,4	96,6	42,3	17

Na osnovu prikupljenih podataka može se zaključiti da je *A. ruforum* bila vrlo aktivan reducent borove ose, ali da je redukcija bila nedovoljna



Graf. 9. Uticaj nadmorske visine (H) na visinu parazitiranosti jaja *D. pini* L. od *A. ruforum* i parazitske gljivice (*Solerophoma sp.*) u toku II generacije 1954 i I generacije 1955 god. — Influence of the altitude (H) upon the degree of parasitizing of eggs of *D. pini* L. by *A. ruforum* and parasitic fungus (*Sclerophoma sp.*) in the course of the IInd generation 1954 and the Ist generation 1955.

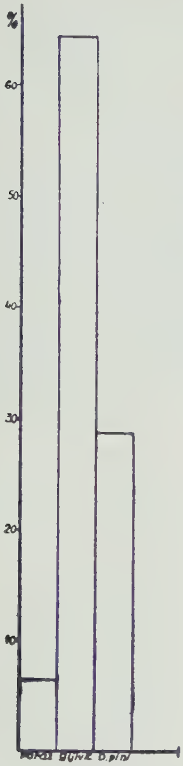
da na mestima najgušćih populacija domaćina spreči pojavu teških ostećenja biljaka koja su u toku kasnijih godina imala za posledicu obimna sušenja. Drugi zaključak koji se nameće, naročito ako se analizira grafikon 9 je, da i ovaj parazit nalazi bolje uslove za svoj život i namnožavanje na mestima niže nadmorske visine. Na višim položajima njegova brojnost raste znatno sporije.

Ono što ovom prilikom treba posebno istaknuti je da gradacija ovog parazita teče uporedo sa gradacijom domaćina i to bez ikakvih ograničenja, tako da je on sam u stanju da prenamnoženu štetočinu svede na normalan broj.

Rezultati ispitivanja parazitiranosti kokona. Ujesen 1944 godine populacije borove zolje bile su rigorozno redukovane u stadijumu pagusenica s jedne strane usled naglog zahlađenja i snega koji

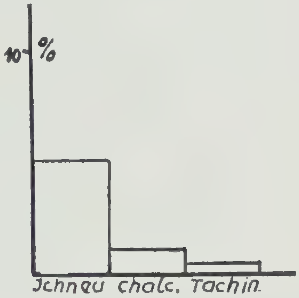
Tab. 7. Parazitiranost kokona sakupljenih iz zemlje sa probnih površina u toku II gen. 1954/55 god.
The parasitation of cocoons collected from the soil on test plots in the course of the IInd gener. 1954/55

Lokalitet Locality	Datum sakupljanja Date of collecting	Broj sakup. kokona i % Number of collected cocoons and p.c.	Parazitirani kokoni — Parasitized cocoons: Ichneumonidae								Chalcididae				Tachinidae			Izašlo *D. pini* *D. pini* emerged			Svega parazitirano Total parasitized	Uništeno od gljivice i dr. Destroyed by fungi etc
			S. adustus	M. basizon	E. marginat.	E. cingulat	E. oriolus	H. frutetor	P. alternan	Svega	M. aereus	M. strobili	D. fuscipenn	Svega	D. inconspk.	D. janitrix	Svega	♂	♀	Svega		
Ljuljaška	1955 9.5	95	—	2	6	—	—	—	—	8	1	—	—	1	1	—	1	11	19	30	10	55
		%	—	2,1	6,3	—	—	—	—	8,4	1,0	—	—	1,0	1,0	—	1,0	11,6	20,0	31,6	10,6	57,8
Podpaljba	10.5	73	—	3	3	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	7	12	19	6	48
		%	—	4,1	4,1	—	—	—	—	8,2	—	—	—	—	—	—	—	9,6	16,4	26,0	8,2	65,7
Paljba	11.5	90	—	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	12	18	30	4	56
		%	—	—	4,4	—	—	—	—	4,4	—	—	—	—	—	—	—	13,3	20,0	33,3	4,4	62,2
M. Pleć	12.5	158	3	1	—	—	—	—	—	4	—	—	1	1	—	—	—	19	25	44	5	109
		%	1,9	0,6	—	—	—	—	—	2,5	—	—	0,6	0,6	—	—	—	12,0	15,9	27,9	3,1	68,9
Golubac	13.5	39	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	3	3	—	1	1	4	5	9	5	25
		%	—	—	—	2,5	—	—	—	2,5	—	—	7,7	7,7	—	2,5	2,5	10,2	12,8	23,0	12,8	64,1
Svega kokona u II generac.		445	3	6	13	1	—	—	—	23	1	—	4	5	1	1	2	53	79	132	30	293
		%	0,7	1,3	2,9	0,2	—	—	—	5,1	0,2	—	0,9	1,1	0,2	0,2	0,4	11,6	17,3	28,9	6,5	64,4



Graf. 10. Odnos uništenih kokona od parazita, gljivica i zdravih, svega sakupljenih u toku II generacije 1954 god. — Ratio of cocoons destroyed by parasites and fungi and the healthy ones, collected in total in the course of the IInd generation 1954.

je zatekao veliki broj njih još na ishrani, a još veći prilikom traženja pogodnih mesta za čaurenje. S druge strane već pomenuta viroza uništila je takođe veliki broj zrelih, ili još nedoraslih pagusenica. Iz navedenih razloga nije mogao biti prikupljen veliki broj kokona koji bi poslužili za kvantitativne analize. Istaknuto je takođe da je ovaj iznenadni talas hladnoće uništio veliki broj imaga parazita, naročito *S. adustus i M. basizonius,* koji su posle otopljenja bili svedeni na minimalnu brojnost. Sve ovo je uticalo, kao što se to vidi iz tablice 7 i grafikona 10, na pad procenta parazitiranosti.



Graf. 11. Odnos parazitskih familija, dobijenih iz kokona sakupljenih iz zemlje sa probnih površina ispod obeleženih stabala oko oglednih površina u toku II gen. 1954 god. — Ratio of parasitic families, obtained from cocoons, collected from the ground on experimental plots under the marked trees around these plots in the course of the IInd generation 1954.

Od ukupno prikupljenih 455 kokona bilo je parazitirano svega njih 30, odnosno 6,5%, iz 132 kokona izašla je borova osa (28,9%), dok su ostatak od 293 kokona ili 64,4% uništile gljivice ili su eonimfe u njima propale iz drugih uzroka.

Odnos parazitskih grupa bio je sličan kao i u prvoj generaciji. Najbrojnije su bile *Ichneumonidae* koje su u ukupnom procentu parazitiranosti (6,5%) učestvovale sa 5,1%. *Chalcididae* i *Tachinidae* bile su zastupljene sa svega 1,1 odnosno 0,4% (Graf. 11).

Što se tiče odnosa vrsta i on nije pretpeo neke značajnije promene. Najbrojnija vrsta ostaje *E. marginatorius* (2,9 od ukupno 6,5%). Neke od vrsta koje se redovno susreću u kokonima letnje generacije u jesenjim se susreću samo izuzento ili ih pak nikako nema. *Monodontomerus* vrste postaju jako retke *(M. strobili* uopšte nije nađen), a isto tako *E. oriolus* i *Pimpla* vrste.

S obzirom na stepen redukcije moglo se sledeće godine, naročito imajući u vidu povećan udeo bolesti u redukciji, očekivati da će gradacija ući u krizu, što se zaista i dogodilo.

Rezultati ispitivanja redukcije 1955 god.

Rezultati ispitivanja parazitiranosti jaja. U proleće 1955, kao što se očekivalo, populacija imaga bila je vrlo slaba. Ipak, skoro na svim mestima mogle su se tokom maja naći ženke koje su polagale jaja, tako da se može tvrditi da bi njihov broj ipak bio dovoljan da održe populaciju u gradaciji. Na nekim mestima (Novakovića Brdo) one su čak bile prilično brojne, tako da se moglo očekivati da će se pagusenice, naročito u drugoj generaciji pojaviti u relativno velikom broju. Međutim, pažljivim pregledom ustanovljeno je da iza svake ženke borove ose, bez izuzetka stoji po jedna ili više ženki *A. ruforum* koje su polagale svoja jaja u jaja domaćina.

Tab. 8. Rezultati ispitivanja parazitiranosti jaja *D. pini* od *A. ruforum* i parazitske gljivice u I grn. 1955 godine.

Results of investigating the parasitation of eggs of *D. pini* by *A. ruforum* and parasitie fungus in the I gener. 1955

Lokalitet Locality	Broj stabla Number of trees	Broj četina Number of needles	Ukupno jaja Total eggs	Zdravih jaja Healthy eggs	Parazitirano od A. ruforum Parasitized by A ruforum	Parazitirano od parazitske gljivice Paras by par. fungus	% Parazitiranosti od A. ruforum p. s. parasitation by A.ruforum	% Parazitiranosti od paraz. gljivice p. s. parazitation by par fungus	Svega parazitirano u % Total parasitized in p. c.
Ljuljaška	1	8	72	—	72	—	100	—	100
Podpaljba	4	20	269	—	172	97	63,9	36	100
Paljba	1	5	53	—	37	16	70	30	100
M. Pleć	3	15	156	4	105	47	67	30,1	97,1
Golubac	4	20	257	48	159	50	61,8	19,3	81,3
Svega Total	13	68	807	52	545	210	67,5	26	93,5

U cilju kvantitativne analize parazitiranosti jaja, prikupljeno je na oglednim poljima ukupno 807 jaja (Tab. 8). Od toga 545 njih bilo je posednuto larvama *A. ruforum,* dok je 210 uništila *Sclerophoma* sp. Procenat parazitiranosti jajnim parazitom iznosi dakle ukupno 67,5%, a inficiranih entomofagnom gljivom 26%. Ostatak od 6,5% bio je naizgled zdrav i sposoban da dâ normalne individue. Međutim ni iz ovih jaja nisu izašle larve iako je u njima embrion bio formiran. Važi kao pravilo da iz legala koja su bila u visokom stepenu parazitirana ili zaražena gljivicom, nije izašla nijedna jedina larva borove ose. Upravo na mestima gde je prošle jeseni populacija bila najgušća, došlo je tako reći do totalne redukcije populacija domaćina. Ovde se tokom leta nisu mogle naći čak ni pojedinačne kolonije pagusenica, dok ih je na drugim mestima bilo.

Udeo jajnog parazita i *Sclerophoma sp.* u redukciji nije bio isti na svim lokalitetima. Tako, naprimer, na Ljuljašci sva jaja uništio je jajni parazit (parazitiranost 100%-na). Na ostalim mestima udeo gljivice penjao se na maksimum 36%.

Prema rezultatima navedenih ispitivanja glavni reducenti populacija borove ose u poslednjoj godini gradacije bili su paraziti jaja, od kojih neuporedivo značanjiju ulogu igra *A. ruforum*. Njena gradacija istina sporo teče, ali kako je već navedeno brojnost vrste raste srazmerno brojnosti domaćina. Pošto nema konkurentskih organizama ona je na koncu u stanju da svojom brojnošću stigne, pa i prevaziđe domaćina. Ovo poslednje se upravo i desilo na Maljenu, jer se iza jedne ženke *D. pini* koja je polagala jaja moglo naći i po 10 ženki jajnog parazita. Veliki broj nađen je i na okolnim granama. Ove su bez sumnje propale ne položivši jaja, pa je ova godina bila ujedno i završna godina gradacije jajnog parazita na Maljenu.

Od interesa je napomenuti da se slično, u toku iste godine završila i gradacija borove zolje u Dubočici (Sandžak). I ovde su jajna legla bila 100%-no posednuta larvama jajnog parazita ili uništena od *Sclerophoma* sp. Godine 1956 sličan slučaj ponovio se na Šarganu.

Iz dosadašnjih izlaganja može se zaključiti da su populacije borove zolje na Maljenu bile desetkovane ujesen 1954 godine, delovanjem hladnoće i jednog virusnog obolenja. Broj prezimelih kokona bio je nizak, ali ipak dovoljan da održi vrstu u povećanom broju. Međutim, blagodareći dejstvu *A. ruforum* i *Sclerophoma sp.*, na mestima guste populacije došlo je do bukvalnog istrebljenja borove ose koja se na Maljenu zadržala samo tamo gde vrsta nije bila u gradaciji. Iz ovoga se može zaključiti da je jedan jedini parazit, monofag i dovoljno prilagođen svome domaćinu, efektivniji od vrsta koje žive na razvojnim stadijumima domaćina čija je parazitska fauna bogatija. U vezi s ovim može se postaviti i pitanje da li prilikom unošenja jednog štetnog insekta u nove krajeve treba težiti unošenju što većeg broja parazitskih vrsta koje na njemu žive u primarnom arealu njegovog rasprostranjenja, ili je bolje za svaki stadijum razvića naći najaktivnije vrste kojoj uslovi u novoj postojbini najbolje odgovaraju.

Zaključak

Na osnovu svega iznetog dobijeni rezultati mogu se rezimirati na sledeći način:

1. Uloga parazita kokona u redukciji populacija obične borove zolje značajna je ali ipak sve vrste ukupno nisu u stanju da štetočinu svedu na normalnu brojnost.

2. Jedini konstatovani jajni parazit *Achrysocharella ruforum Krause* ima daleko veći redukcioni značaj od svih ostalih parazita obične borove zolje. Ona je sama u stanju da štetočinu ne samo svede na normalan broj, nego da je mestimično i istrebi (izuzimajući kokone koji se nalaze u zemlji u višegodišnjoj dijapauzi).

3. Brojna zastupljenost parazita kokona varira prema nadmorskoj visini. Prema dosadašnjim posmatranjima na većim visinama aktivnost entomofagnih insekata znatno je slabija.

4. Među raznim parazitskim grupama najbrojnije su *Ichneumonidae* koje su u prvoj generaciji uništile 23—34% kokona, a u drugoj 5%. Na drugo mesto dolaze vrste iz familije *Chalcididae* dok *Tachinidae* nemaju praktičnog značaja (učestvovale su u redukciji sa svega 0,4 do 3%).

5. Posle *A. ruforum* najznačajniji reducent obične borove zolje je *Exenterus marginatorius*. Od ukupnog broja parazitiranih kokona 10—13% otpada na ovu vrstu. Posle njega po značaju dolaze *Microcryptus basizonius* sa procentom zastupljenosti od 1,3 do 11,1% i *Spilocryptus adustus* (0,7—8,8%). Brojnost dveju poslednjih vrsta u kokonima koji se nalaze na stablu skoro se izjednačuje sa brojnošću *E. marginatorius.*

6. Ostale *Exenterus* vrste *(cingulatorius i oriolus)*, kao i drugi pretstavnici familije *Ichneumonidae (Holocremnus frutetorum, Pimpla* vrste i dr.), susreću se samo sporadično.

7. Udeo insekatskih predatora nema praktičnog značaja. *Pentatomidae* i *Reduviidae* koje su se hranile pagusenicama, nalažene su samo u pojedinačnim primercima.

8. Redukcionu ulogu sitnih glodara treba posebno istaknuti. Broj kokona uništen od njih nije uziman u obračun, ali sudeći po okularnim ocenama on je veoma visok, tako da za budućnost ostaje da se i on kvantitativno ispita i tačno definiše. Sitni glodari uništavaju kokone koji se nalaze na zemlji ili plitko u stelji. Oni koji se nalaze pod kamenjem, u gomilama sitnog kamenja ili dublje u zemlji izbegavaju njihovom napadu. Konstatovano je da neke vrste glodara (vreovatno voluharice) prave od kokona zimske zalihe.

9. Krizu gradacije *Diprion pini* na Maljenu ujesen 1954 i u proleće 1955 izazvalo je više faktora koji su delovali jedan s drugim ili jedan iza drugoga. Ujesen populacije su bile desetkovane još u stadijumu pagusenice od jednog oboljenja virusnog porekla i od naglog nastupa hladnog vremena sa snegom. Broj kokona na zimovanju bio je mali, ali je njihova parazitiranost bila neznatna (oko 6%) tako da se ipak moglo očekivati da gradacija može biti nastavljena. Međutim desetkovane populacije u proleće uništila je *A. ruforum* u zajednici sa *Sclerophoma sp.*

10. Udeo entomofagnih gljivica u toku 1954 godine nije bio naročito visok (I generacija kokona). Međutim, tokom zime one su uništile veliki broj kokona i u pogledu redukcionog delovanja daleko prevazišle parazite. Ovo je potpuno razumljivo s obzirom na činjenicu da se kokoni prve generacije nalaze iznad zemlje a kokoni druge ispod zemlje, pa je prema tome mogućnost infekcije mnogo veća. Osim toga zemlja je i pogodnija sredina za razvoj gljivica.

11. Rezultati pokazuju da je jedan jedini parazit koji živi sam na jednom razvojnom stadijumu domaćina daleko efektivniji od onih koje napadaju stadijume, na kojima živi veći broj parazitskih vrsta, naročito ako je monofag. Ova činjenica daje nam za pravo da postavimo pitanje da li je bolje uneti za importirane štetočine samo po jednu njihovu najaktivniju vrstu iz prvobitnog zavičaja, ili se truditi da se prenesu sve, izbegavajući samo hiperparazite.

12. Ako se konačno želi doneti sud o ulozi biotičkih faktora, tj. onih koji deluju zavisno od gustine populacije, u redukciji populacija borove zolje na Maljenu i drugim mestima na kojima su do danas posmatranja

vršena, mora se zaključiti da oni deluju u najvećem stepenu za vreme razvića jaja i u stadijumima koji se nalaze u kokonu (eonimfe, pronimfe i lutke). Najmanje je ugrožen stadijum pagusenice i u njemu je redukcija minimalna. Čak i oni paraziti koji polažu svoja jaja na larve *D. pini* izlaze iz kokona domaćina, te prema tome ne povećavaju njihov mortalitet. Najveći broj parazita živi na eonimfama, najmanji na jajima.

LITERATURA

1. Besener, H.F.A. (1942): Die Verbreitung und Regulierung der *Diprion pini* — Kalamität in der Niederlauden in den Jahren 1938—1941. — Nededeeling van het Comite ter betudeering eu bestrijding van insektenplagen in basschen № 5.
2. Geballos, G.; Zarco, E. (1952): Ensauyo de luchabiologica contra una plaga de *Diprion pini* L., en masas de Pinus silvestris de la Sierra de Albarracin-Instituto Espand de Entomologia, Madrid.
3. Niklas, F. O.; Franz, J. (1956): Begrenzungsfaktoren einer Gradation der Roten Kiefersubuschharnblattwespe (*Neodiprion sertifer* Geoffr. 7 in Südwestdeutschland 1953—1956. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesaustalt für Land-und Forstwirtschaft. Heft 89, Berlin Dahlen.
4. Nowicki, S. (1934): Über einige in *Diprion (Lophyrus)* schmarotzende Pteramaliden *(Hymenoptera, Chalcididae)* Dirchicnus magnicornis Thoms. — Zeitschrift für Augewendte Entomologie, Berlin.
5. Schmiedeknecht, O. (1932): Opuscula ihhneumonologica. Blaukenburg 1902 — 1932.
6. Schedl, K. (1938): Quantitative Freilandstudien an Blattwespen der *Pinus banksiana* mit besonderer Berücksichtigund der Methodik. Ibiden: Bd. XXIV, Berlin.
7. Schönwiese, F. (1935): Beobachtungen und Versuche anlässlich einer Übervermehrung von Laphyrus sertifer Geoffr. (*rufus* Pnaz.) in Südkärnten in den Jahren 1931/32. — Zeitscrift für ang. Entomologie, Bd. XXI.
8. Sturm, H. (19) Untersuchungen über Buschhornblattwespen *(Diprion)* I und II Teil. Ibiden: Bd. XXIX.
9. Thalenhort, W. (1954): Verleichende betrachtungen über den Massenwechsel dr Kiefernbuschlornblattwespen. — Zeitschrift für Aug. Entomologie. Bd. XXXV, Berlin.
10. — (1942): Der Zusammenbruch einer Massenvermehrrung von *Diprion pini* L. und seine Uhrsachen. Ibidem: Bd. XXIX.
11. — (1952): Das Auftreten von Kiefernbuscharnblattwespe in Norddeutschland 1949. — Zeitschrift für Angewadte Entomologie. Bd. XXXIV, Berlin.
12. Vasić, K.; Sisojević, P. (1955): Paraziti obične borove zolje (*Diprion pini* L.) i njihova uloga u regulaciji brojnosti ove štetočine na Maljenu 1951—1952 godine. — Zaštita bilja, br. 27, str. 3—43, Beograd.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE PART PLAYED BY PARASITIC INSECTS AND ENTOMOPHAGOUS FUNGI IN THE REDUCTION OF OVERCROWDED POPULATIONS OF DIPRION PINI L. ON THE MALJEN MOUNTAIN IN 1954 AND 1955

by

Dr **K. Vasić** and Eng. **M. Petrović**
Faculty of Forestry — Beograd

Summary

In the course of 1954 and 1955 on the Maljen mountain were carried out analyses of the participation and the rôle of parasites and entomophagous fungi in the reduction of overcrowded populations of *Diprion pini* L. the results of these investigations demonstrated that:

1. The part played by the cocoons of the parasites in the reduction of the population of *Diprion pini* is important although all species, acting together, cannot reduce the host to the normal number, for the population of the former increases simultaneously with the population of *D. pini* only to a certain limit.

2. The only egg parasite observed, *Achrysocharella ruforum* Krause, has a far greater importance in the dinamics of the population than all other kinds of parasites taken together. It is able to produce, by itself, a crisis of the host's gradation.

3. Numerical participation of the parasites of cocoons and eggs varies according to the altitude. On the base of observations carried out up to now, the activity of entomophagous insects is considerably less intense on higher altitudes.

4. The most numerous of all parasite groups are *Ichneumonidae* which destroyed in the first generation 23—34 per cent of cocoons and 5 per cent in the second one. The second place is occupied by *Chalcididae* and the last one by *Tachinidae* (0,4—3 p. c.).

5. After *A. ruforum* the most important reducing factor of *D. pini* on the Maljen mountain was *Exenterus marginatorius* F. (10—13 p. c.). It is followed by *Microcryptus basizonius* Grav. (1,3—11,1 p. c.) and *Spilocryptus adustus* Grav. (0,7—8,8 p. c.). The first species was particularly numerous in cocoons gathered on the ground. The other two species were most represented in materials collected on trees, where their numerousness almost equalled that of *E. marginatorius*. All other parasitic species are to be met with only sporadically, except *D. fuscipennis* which is particularly numerous on lower situations.

6. Of various predatories were observed *Reduvidae* and *Pentatomidae,* but in a small number. The rôle of small rodents was also considerable.

7. It is worth noticing that two wasp species, one of which belongs to the family *Sphegidae (Miscophus bicolor* Jur.?) and the other to the family *Pompilidae,* were reared from cocoons, too. Openings made by these species on the cocoons at the period of the emergence of imagos are considerably greater than those made by the representatives of the family *Ichneumonidae.*

8. The participation of entomophagous fungi was not particularly high in the first generation. In the course of winter, however, they destroyed a large number of cocoons and surpassed in importance the parasites to a high degree. On the eonymphs in cocoons were observed two entomophagous fungi which, according to M. Krstić, belong to the genera Verticilium and *Cephalosporium, and* in the eggs one species belonging to the genus *Sclerophoma.*

9. The crisis in the gradation of *D. pini,* which took place in autumn 1954 and in spring 1955, was caused by several factors acting simultaneously or successively. In autumn the caterpillars were decimated by the virose as well as by a sudden spell of cold weather with snow. The number of hibernating cocoons was small and their being parasitized quite insignificant (6 p. c.), so that it could be expected that the gradation would continue. The populations, however, were destroyed in spring by the egg parasite *A. ruforum* and the entomophagous *Sclerophoma sp.*

(Primljeno 9-VI-1958)

Ing. **Borivoje Lazarević**
Institut za zaštitu bilja
Beograd

JABUKIN SVRDLAŠ

Uvod

Jabukin svrdlaš (*Rhynchites bacchus L., Col., Curculionidae,* Tabla IIIa), poznata je štetočina u voćarstvu kod nas. Međutim, on do sada u našoj zemlji nije bio proučen i podaci koji se nalaze u našoj stručnoj literaturi o ovoj štetočini (Kovačević, 1952) su vrlo oskudni. S obzirom na ovu činjenicu, a i zapazivši tokom 1954 godine ovog insekta u nešto većem broju u okolini Beograda i Peći, uzeli smo ovaj problem u detaljnije proučavanje.

Jabukin svrdlaš je rasprostranjen u oblasti palearktika, a poznat je kao štetočina na raznim vrstama voća u Istočnoj i Jugoistočnoj Evropi, a naročito u SSSR-u. Balachowsky-Mesnil (1935), koristeći se podacima Grossheim-a (1928) navode, da se ovaj insekt smatra najvećom štetočinom u voćarstvu Ukrajine, gde se štete od njega godišnje cene na oko 40 miliona rubalja. Istovremeno, oni iznose da jabukin svrdlaš u Francuskoj nema nekog naročitog značaja kao štetočina.

Bei-Bienko (1949) u svome udžbeniku navodi, da jabukin svrdlaš prvenstveno napada jabuke, kruške, višnje, trešnje, šljive, breskve i kajsije, a rasprostranjen je u stepskim i južnim šumskostepskim rejonima SSSR-a, ali je naročito štetan na Krimu, u Predkavkaziji, Ukrajini i Srednjoj Aziji.

Podaci iz literature govore, da ovaj insekt pričinjava ozbiljne štete i u Italiji, pa mu je, zbog toga, u italijanskoj entomološkoj literaturi poklonjena veća pažnja. Frediani (1952), koji je detaljno obradio morfologiju ovoga insekta, ističe znatne štete koje ova štetočina nanosi u okolini Pise.

Prema našim zapažanjima, a i podacima iz naše literature (Kovačević, 1952 i Novak, 1952), ovaj insekt je rasprostranjen u celoj našoj zemlji. Tokom rada na ovome problemu, naročito velike štete od njega su zapažene u okolini Peći, Smedereva, Velikog Gradišta i Grocke, gde je jabukin svrdlaš poznat pod imenom »rilaš«.

Na ovom problemu rađeno je tokom 1954, 1955 i 1956 godine. Laboratoriska ispitivanja su obavljena u Institutu za zaštitu bilja u Beogradu, a terenska u okolini Peći i Grocke, kao i u voćnjaku Instituta za stočarstvo u Zemun-Polju. U našem radu obrađena je biologija štetočine, kao i neke

morfološke i anatomske karakteristike imaga, koje u svome radu nije obuhvatio F r e d i a n i (1952). Tokom ovoga rada svojim savetima pomogao nam je Ing. G. Nonveiller, prof. Poljoprivrednog fakulteta u Zemunu, te mu se ovim putem zahvaljujemo.

Crteže, koji se nalaze u ovome radu, izradila je Z. S t o j k o v i ć, preparator Instituta za zaštitu bilja u Beogradu.

Štetnost i opis oštećenja

Jabukin svrdlaš je uglavnom štetan na gajenim voćkama, gde napada razne vrste kao: jabuku, krušku, šljivu, breskvu, kajsiju i trešnju. Tokom naših posmatranja zapazili smo da je on naročito štetan na jabukama, kajsijama, breskvama i šljivama. Nalazili smo ga isto tako vrlo često na dženarici i trešnji, a nešto ređe na višnji. F r e d i a n i (1952) navodi, da jabukin svrdlaš napada razne vrste voćaka, ali da je naročito štetan na jabukama i šljivama. Od ove štetočine je 1949 godine u okolini Pise (Italija) bilo oštećeno 60—70% plodova jabuka i šljiva.

Imago je štetan čim se u proleće pojavi na krunama voćki. Tada on napada cvetne i lisne pupoljke, bušeći ih svojom surlom i izgrizajući čašične i krunične listiće, pa i same oplodne organe. Jače napadnuti cvetni pupoljci se ne otvaraju, nego se sasuše i propadnu. Velike štete na cvetnim i lisnim pupoljcima pričinjava imago naročito u godinama sa hladnim prolećem, kakvo je bilo 1955 godine. U ovom slučaju dolazi do kasnijeg otvaranja cvetnih i lisnih pupoljaka, pa i do kasnijeg oformljenja plodova, te je imago u svojoj ishrani u dužem vremenskom periodu orijentisan na cvetne i lisne pupoljke. Kako se imago pojavljuje dosta rano u proleće (mart, april), a aktivan je i pri nižim temperaturama, period ishrane sa pupoljcima u godinama sa hladnim prolećem se znatno produžava, tako da u ovim slučajevima može biti oštećeno i do 30—40% cvetnih i lisnih pupoljaka. Međutim, glavne štete pričinjava imago hraneći se mladim plodovima, od njihovog zametanja pa čak do kraja jula. Imago se hrani mesom ploda bušeći ga svojom surlom. Oštećena mesta se vide na plodu kao tanki ubodi igle i oni su duboki 2—3 mm. Jedan par za 24 h može da ošteti 2 ploda jabuke na 132 mesta, tako da na plodovima koji su veličine oraha, nalazimo jedno oštećenje do drugoga. Na jako oštećenim plodovima jabuka, ubranim 1956 godine u Zemun-Polju, nalazili smo i preko 140 uboda, a u celom voćnjaku jabuke su bile 100% oštećene. Iste godine u okolini Grocke prilikom jednog pregleda ustanovili smo, da je od ukupno 390 plodova trešanja sa 23 manje grančice, bilo 203 zdravih i 187, tj. 48% oštećenih plodova. Štete od ovog insekta su naročito velike u godinama kada pojedine vrste voća slabo rode, pa dolazi do koncentrisanja štetočine na manji broj stabala koja su rodila, što dovodi do 100% uništenja plodova.

Pored ovih primarnih šteta koje pričinjava imago hraneći se cvetnim i lisnim pupoljcima, kao i mladim plodovima, on prenosi i konidije *Monilia sp.*, tako da svi napadnuti plodovi počinju da trunu, kasnije se sasuše i kao takvi ostaju da vise na granama, ili opadaju na zemlju (Tabla IVb i c). U ovako mumificiranim plodovima žive larve štetočine, hraneći se njihovim sadržajem.

Interesantno bi bilo detaljnije proučiti pitanje odnosa koji postoji između gljivice *Monilia sp.* i jabukinog svrdlaša. Stojanović (1956), obrađujući ovo pitanje, ograničio se uglavnom na utvrđivanje broja konidija, koje mogu da se nađu na samim insektima, a koji su uhvaćeni na raznim vrstama voćaka. Međutim, i drugi svrdlaši, kao što je višnjev svrdlaš (Lazarević, 1955), mehanički na sličan način oštećuju razne vrste voća, ali napadnuti plodovi vrlo retko podležu truljenju. S obzirom na činjenicu da se larva jabukinog svrdlaša razvija u mumificiranom plodu, postoji mogućnost da između gljivice i insekta vlada dublji zajednički odnos, što bi svakako trebalo proučiti. Mi se u ovo pitanje nismo upuštali, ali tokom naših posmatranja ustanovili smo, da se larve razvijaju samo u trulim i mumificiranim plodovima. Zapazili smo isto tako, da u doba polaganja jaja imaga sa donje strane trbuha nose veliki broj konidija, koje se u vidu pepeljaste prevlake mogu uočiti i golim okom.

Morfologija pojedinih stadijuma i anatomija muških i ženskih polnih organa

Opis imaga jabukinog svrdlaša dali su Reitter (1911) i Müller (1913). Frediani (1952) je kasnije dao detaljnu studiju o morfologiji razvojnih stadijuma ove vrste. Mi smo u jednom ranijem radu o višnjevom svrdlašu (Lazarević, 1955), dali neke uporedne karakteristike između imaga ove dve vrste. Na ovom mestu biće dat morfološki opis pojedinih razvojnih stadijuma jabukinog svrdlaša sa nekim karakteristikama, koje do sada nisu bile posebno istaknute ili uočene.

Imago

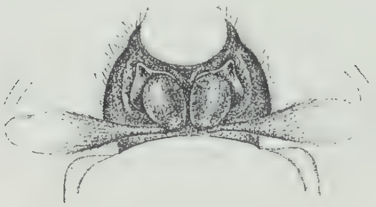
Polni dimorfizam je slabo izražen i razlike između mužjaka i ženke mogu se uočiti samo pod uveličanjem. Mužjak je skoro iste veličine kao i ženka, ali je nešto zdepastiji, jer ima neznatno kraću surlu u odnosu na telo, širi pronotum i šire osnove pokrioca, što se može zapaziti samo merenjem i upoređenjem većeg broja mužjaka i ženki. Pored ovoga, kod mužjaka prednje grudi sa donje strane, ispred prednjih nogu, imaju po jedan napred isturen izraštaj u vidu oštroga zuba (Sl. 1). Kukovi prednjih nogu se nalaze nešto dalje od prednjeg ruba prvog grudnog segmenta, dok su oni kod ženke bliže ovome rubu. Kod ženke se u većini slučajeva ispred osnove prednjih nogu, nalazi jedno grbičasto ispupčenje bez zuba (Sl. 2), ili se pak nalaze ženke koje nemaju ni ovo ispupčenje.

Veličina imaga varira i mogu se naći dosta sitni primerci, kako kod mužjaka tako i kod ženki, te se na osnovu veličine ne mogu uočiti razlike između mužjaka i ženki. Mereći kod 30 primeraka pojedine delove tela mužjaka i ženki, došli smo do prosečnih vrednosti i utvrdili, da ne postoji neka izrazita razlika u pojedinim razmerama tela između mužjaka i ženki.

Muški polni organi. — Muški polni organ (Sl. 3) se sastoji iz parnih semenika, parnih semenovoda, dodatnih žlezda, semenih kesa, neparnog semenovoda i hitiniziranog penisa. Penis sa svim njegovim hitiniziranim delovima, detaljno je opisao Frediani (1952), te ćemo mi

opisati ostale delove muškog polnog organa, koji do sada nisu bili proučeni, a samo ukratko ćemo se osvrnuti na neke karakteristike penisa.

Semenici, koji su mlečnobele boje, obavijeni su masnim tkivom, te imaju izduženo loptasti oblik. Ako semenike oslobodimo masnog tkiva, videćemo da se na krajevima jednog i drugog semenika nalazi po osam folikula, koji su manje više pravilno raspoređeni. Semenici su postavljeni



Sl. 1. Ventralna strana prvog grudnog segmenta kod mužjaka — Ventral side of the first thoracic segment with the male.

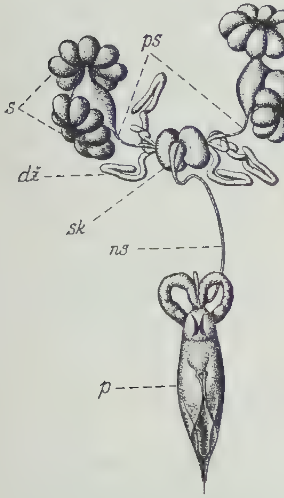
Sl. 2. Ventralna strana prvog grudnog segmenta kod ženke — Ventral side of the first thoracic segment with the female.

sa leve i desne strane crevnog kanala, između prvog i drugog trbušnog segmenta. Na mestu gde parni semenovodi uviru u semene kese, nalaze se sa svake strane po tri dodatne žlezde u vidu nepravilno uvrnutih creva, od kojih je jedna nešto kraća. Obadve semene kese obrazuju zajedno jednu nešto veću kesu koja je pritegnuta po sredini i iz koje izlazi neparni semenovod. Ovaj je končastog izgleda i dosta tanak. On uvire u penis preko jednog srcasto uvijenog kanala, koji se nalazi na njegovom početku. Penis je dosta dobro razvijen i povijen na dole. Na vrhu penisa nalazi se nekoliko tankih bodlji, koje su međusobno skupljene u jedan oštri vrh, kako je to pretstavljeno na našem crtežu. Ovo smo proverili i na primercima dobijenim iz Italije*), jer smo najpre pomislili da se možda ne radi o drugoj vrsti. Vrlo retko smo nalazili da su ovi trnasti izraštaji raspoređeni svaki za sebe, ali oni nikada ne obrazuju vrh sa dve bodlje, kako to prikazuje Frediani (1952).

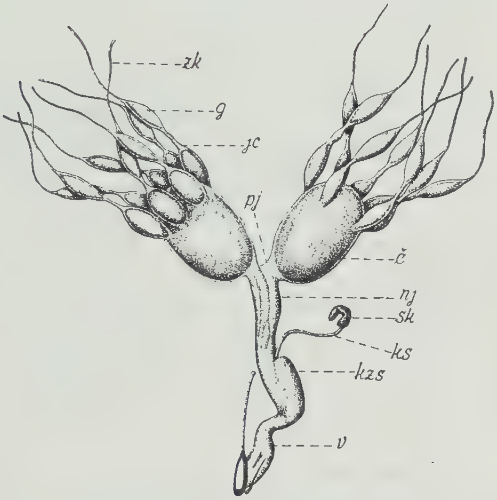
Ženski polni organ. — Polni aparat ženke (Sl. 4) se sastoji iz parnih jajnika građenih od sedam jajnih cevi, parnih i neparnog jajovoda, semene kese, kese za sparivanje i vagine. Jajne cevi su dosta dobro razvijene i njihovi završni konci počinju čak od grudnog dela ženke. Jajne cevi uviru svaka za sebe u jedno dobro razvijeno loptasto proširenje, koje se nalazi na početku parnih jajovoda i koje pretstavlja tzv. čašku. Kod polno nezrele ženke, jajne cevi su slabije razvijene i imaju staklastobelu boju. Polno zrele ženke imaju jajne cevi žućkastobele boje. U njima se nalaze začeci jaja, tako da su nejednake debljine. Parni jajovodi su dosta kratki i na mestu gde oni uviru u neparni jajovod, nalazi se jedan uzdužni nabor, koji omogućava veliku rastegljivost neparnog jajovoda, prilikom prolaska jajeta. Na kraju neparnog jajovoda nalazi se jedno bubrežasto proširenje, koje obrazuje kesu za sparivanje. U gornji deo kese za spari-

*) Nekoliko imaga jabukinog svrdlaša dobili smo iz Italije od gospodina Frediania (Pisa), te mu se ovim putem zahvaljujemo.

vanje uvire jedan kanal ,na kraju kojeg se nalazi semena kesa u vidu jednog kiflastog proširenja smeđe boje. Na kesu za sparivanje se nastavlja jedna uža savijena cev, koja je u svome srednjem delu nešto šira, pa se zatim opet sužava. Ovaj deo polnog organa ženke sačinjava vaginu. Zidovi vagine su od mišićnih vlakana, koja su lako rastegljiva i koja pri prolazu jajeta omogućavaju širenje vagine. Izvijeni deo vagine, koji ona zauzima kada je ženka u normalnom položaju, omogućava njeno lako istezanje



Sl. 3. Muški polni organ: semenici (s), parni semenovodi (ps), dodatne žlezde (dž), semena kesa (sk), neparni semenovod (ns), penis (p) — Male genital organ: testicles (s), pair of seminal ducts (ps), additional glands (dž), seminal vessel (sk), odd seminal duct. (ns), penis (p).



Sl. 4. Ženski polni organ: završni konac (zk), plodište (g), jajna cev (jc), čaška (č), parni jajevod (pj), neparni jajevod (nj), semena kesa (sk), kanal semene kese (ks), kesa za sparivanje (kzs), vagina (v) — Female genital organ: terminal fibre (zk), placenta (g), egg tube (jc), calix (č), even oviduct (pj), odd oviduct (nj), seminal vessel (sk), duct of seminal vessel (ks), copulation vessel (kzs), vagina (v).

prilikom polaganja jaja, tako da ženka može položiti jaja u oštećenja koja pravi na plodovima. Na izlaznom delu vagine nalaze se hitinizirani dodaci, koji služe ženki prilikom polaganja jaja.

Jaje

Odmah posle polaganja jaja su svetložute boje i sjajna (Tabla IIIb). Jajastog su oblika, a samo pod velikim uvećanjem, primećuje se nepravilno hrapava površina horiona. Prosečna dužina jajeta je 0,93 a širina 0,69 mm. Najmanje nađeno jaje bilo je dugo 0,9, a široko 0,6 mm, dok najveće mereno jaje imalo je dužinu od 1, a širinu od 0,7 mm. Boja jajeta se tokom embrionalnog razvića donekle menja, tako da ono od svetložute, dobija zatvoreniju žućkastu boju. Tokom embrionalnog razvića, jaje isto tako postaje više okruglasto, ali su ove promene oblika teže uočljive.

Larva

Potpuno odrasla larva (Tabla IIIc) je mlečnobele boje, sa relativno malom kestenjastom glavom. Na njoj se nalazi dobro razvijen usni aparat, na kome se svojom jačinom naročito ističu nazubljene gornje vilice. Larva je apodna i uvek polukružno savijena. Njeno izduženo valjkasto telo je blago suženo prema krajevima, a naročito prema kraju abdomena. Cela larva je obrasla sitnim dlačicama. Telo joj se sastoji od 12 segmenata. Stigme, koje su smeđe boje, nalaze se bočno na prvom grudnom i na osam prvih trbušnih segmenata.

Tab. 1. Razmere tela raznih larvenih stadijuma kod jabukinog svrdlaša u mm (Prosek od 40 merenja)

Proportions of body of *Rhynchites bacchus* L. in mm, in its various larval stages (average 40 measurements)

Larveni stadijum Larval stages	Ukupna dužina tela Total length of the body	Širina glavene čaure Width of head capsule od—do prosek		Težina tela u mg Weigh of body in mg
		from — to	average	
I	1,6	0,4 — 0,5	0,46	0,3
II	2,4	0,6 — 0,7	0,66	nije merena
III	4,6	0,8 — 0,9	0,85	17,2

Jabukin svrdlaš ima tri larvena stadijuma, koji se međusobno mogu razlikovati na osnovu širine glavene čaure i veličine tela. Tokom razvića larvi dolazi donekle i do promene boje tela, što je uslovljeno ishranom. Naime tek ispiljena, kao i potpuno odrasla larva, koja je prestala da se hrani i koja se nalazi u zemlji ,ima mlečnobelu boju, Međutim, larve izvađene iz raznih mumificiranih plodova, imaju prljavobelu boju raznih nijansi, što zavisi od boje mumificiranog ploda sa kojim se hrane.

U Tab. 1 iznećemo razmere za sva tri larvena stadijuma. Larve prvog larvenog stadijuma su merene odmah posle piljenja iz jajeta, a larve trećeg larvenog stadijuma nakon ubušivanja u zemlju. Dužina larvi je merena u polukružno savijenom obliku.

Kao što se vidi iz Tab. 1, tek ispiljena larva je jako sitna i težina njenog tela se kreće oko srednje greške proseka, pa zbog toga kažemo da je red težine njene veličine oko 0,3 mg. Međutim, kasnije tokom larvenog razvića, težina tela se u odnosu na tek ispiljenu larvu jako povećava, tako da je potpuno odrasla larva po našim merenjima ja 60 puta teža, nego što je bila odmah posle piljenja.

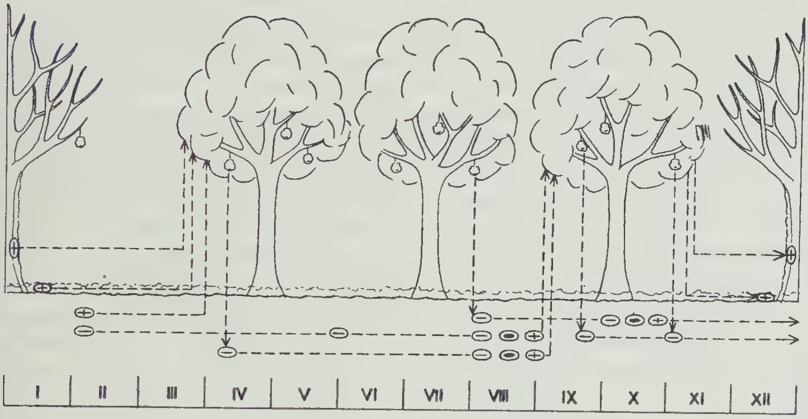
Lutka

Lutka (Tabla IVa) je veličine oko 4—4,2 mm, mlečnobele boje. Nekoliko dana pred preobražaj u imago, složene oči postaju smeđe boje. Telo lutke je obraslo dlačicama, koje su sa leđne strane raspoređene u redovima. Svaki segment nosi po jedan red dlačica, izuzev prvog grudnog, koji ima tri reda. Dlačice su smeđe boje, a osnova im je crvenosmeđa.

Surla, kao i noge su povijene uz trbušnu stranu tela i to od glave prema trbuhu, izuzev pipaka, koji su sa strane surle povijeni koso na gore prema glavi. Pokrioca i krila se nalaze sa strane, koso postavljena prema trbušnoj strani tela. Na kraju abdomena nalaze se dva jasno izražena trnasta izraštaja, smeđe boje.

Životni ciklus

Na slici 5 šematski je prikazano razviće jabukovog svrdlaša. Pod našim uslovima jabukin svrdlaš prezimljava u stadijumu polno nezrelog imaga i pod opalim lišćem (1), odnosno u lutkinoj komorici (2), ili kao larva u zemlji (3) i u mumificiranim plodovima (4). Rano u proleće imago izlazi na krune voćki, gde se hrani pupoljcima i mladim plodovima. Posle ovoga dolazi do parenja i polaganja jaja. Iz jaja položenih u plodovima



Sl. 5. Šematski prikaz razvića jabukinog svrdlaša: larva (—), lutka (—), imago (+) — Synopsis of the development of *Rhynchites bacchus:* larva (—), pupa, (—), imago (+).

raznog voća, dolazi do piljenja larvi, koje se tu hrane i razvijaju. Od kraja leta pa do kasno u jesen, kada larve završe svoje razviće, one izlaze iz plodova i odlaze u zemlju (3). Jedan deo ovih larvi, koje su ranije nastale, tokom iste jeseni prelaze u imago, koji ostaje da zimuje u zemlji, u lutkinoj komorici (2), pa na proleće sledeće godine izlazi u krune voćki. Drugi deo larvi ostaju u zemlji u larvenoj dijapauzi (3) sve do druge polovine leta iduće godine, kada preko lutke prelazi u imago, koji sada izlazi u krune voćki, gde se hrani pupoljcima sve do nastupanja hladnih dana, kada odlazi pod koru i opalo lišće na prezimljavanje (1). Manji broj larvi, koje zadnje završe svoje razviće, ostaju da zimuju u mumificiranim plodovima koji vise na granama (4). U proleće one napuštaju plodove i odlaze u zemlju, gde ostaju u stanju larvene dijapauze (5) do sredine leta, kao i larve prezimele u zemlji.

Prezimljavanje i pitanje larvene dijapauze

Već krajem jula i početkom avgusta prve larve završe svoj razvoj. One napuštaju mumificirane plodove, gde su se dotle hranile i razvijale se i odlaze u zemlju. Larve se ubušuju u zemlju odmah ispod samih voćki. Na dubini od 1—3 cm prave lutkinu komoricu prečnika oko 0,5 cm, u kojoj miruju do pretvaranja u lutku. Sva naša posmatranja, kako na terenu, tako i u laboratoriji, pokazuju da se larve nalaze vrlo plikto, bilo da su na ledini ili u obrađenoj i rastresitoj zemlji. Od ukupno 56 larvi, koje smo 1955 godine iskopali u jednom voćnjaku u okolini Peći, a koji već nekoliko godina nije bio obrađivan, nismo našli nijednu larvu dublje od 3 cm. Isti je slučaj bio i pri laboratoriskom posmatranju, gde od nekoliko stotina larvi, koje su se iz mumificiranih plodova tokom 1956 godine ubušile u rastresitu zemlju u vegetacionim sudovima, nismo našli nijednu larvu dublje od 2—3 cm. Prema ovome, struktura zemlje ne igra neku naročitu ulogu u pogledu dubine, na kojoj se larve u njoj nalaze.

Jedan deo ovih larvi prelazi u lutku u jesen iste godine, a lutka u imago, koji ostaje da zimuje u zemlji. Iz nje izlazi tek na proleće iduće godine. Međutim, kako je period polaganja jaja dosta dug, to se u doba kada se javljaju prve potpuno razvijene larve, može naići na larve, koje se tek pile iz jaja. Ove larve završe svoje razviće u poznu jesen i ostaju da prezime u mumificiranim plodovima, pa ove napuštaju i odlaze u zemlju tek na proleće iduće godine. Na ovaj način prezimljava, međutim, vrlo mali broj larvi. One se mogu naći u mumificiranim plodovima jabuka, bresaka i kajsija koji preko zime ostaju da vise na granama. U 90 mumificiranih plodova bresaka, koje smo 12 aprila 1956 godine ubrali u okolini Grocke, našli smo svega jednu larvu koja je tu prezimela. Larve mogu ostati u mumificiranim plodovima dosta dugo. Mi smo čuvali na suvom mestu u radnoj sobi 20 mumificiranih plodova kajsija, ubranih u avgustu mesecu 1955 godine. 15 juna 1956 godine pregledali smo 4 ova ploda i u njima našli ukupno 18 larvi, od kojih su 10 bile sasušene i mrtve, a 8 njih ih je bilo živih. Već pri drugom pregledu koji je obavljen posle 15 dana, u preostalim kajsijama nismo našli ni jednu živu larvu. Kao što se vidi, larve mogu ostati u životu u sasušenim plodovima skoro punu godinu dana.

Da bismo ustanovili koji procenat jabukinog svrdlaša prezimljava u stadijumu larve, a koji u stadijumu imaga, sakupljali smo u leto 1956 godine u nekoliko navrata mumificirane plodove jabuka, u kojima su se nalazile larve. Ovi plodovi su posebno, po vremenu sakupljanja, stavljeni u vegetacione sudove sa zemljom, pa je praćeno izlaženje larvi iz plodova, kao i prelazak larvi u lutke a ovih u imago. Od ukupno 602 larve, koje su izašle iz ovih plodova, samo ih je 73, tj. 12,1%, prešlo u imago, koji je ostao da zimuje u zemlji, dok su sve druge larve ostale na prezimljavanju u stanju larvene dijapauze.

Proučavajući pitanje prezimljavanja jabukinog svrdlaša utvrdili smo, da sva ona imaga koja nastaju iz larvi, koje potiču iz iste godine kada su se i ispilile iz jaja, ostaju da prezime u zemlji u lutkinoj komorici, gde su i nastala. Ovo se dešava zbog toga, što ove larve prelaze u lutku tek tokom meseca septembra, pa u momentu kad ove lutke pređu u imago, dolazi do pojave hladnih dana, tako da imaga ne izlaze na površinu zemlje.

Mi smo 1956 godine još tokom novembra u ogledima vođenim u insektarijumu, našli 48 primeraka ove štetočine, koji su bili u stadijumu lutke, iako je u to vreme (10. XI.), temperatura bila čak i —3°C. Imaga, koja su kasnije nastala iz ovih lutki, nisu izlazila na površinu zemlje, kao ni ona, koja su nastala još krajem septembra iz prvonastalih lutki. Međutim, larve koje su poticale iz 1955 godine i koje smo držali u zemlji u inspektarijumu pod prirodnim uslovima, prešle su u lutku tokom avgusta, tako da su se imaga od ovih pojavila na površini zemlje 13. IX. 1956 godine. Ova imaga odlaze na krune voćki, gde se hrane pupoljcima do nastupanja hladnih dana. Toplih jeseni, kao što je bio slučaj 1955 godine, dolazi kod ovih imaga čak i do pojedinačnih slučajeva parenja. Sa nastupanjem hladnih dana, ova imaga odlaze pod koru voćki, ili pod opalo lišće na prezimljavanje. Pre odlaska na zimovanje oni isprazne crevni kanal, što smo ustanovili disekcijom insekata, uhvaćenih tokom zime u lovnim pojasevima. Disekovani insekti su imali potpuno prazan crevni kanal, izuzev male količine neizbačenog izmeta, koji se nalazi na kraju debelog creva.

Da bismo ispitali uzroke koji utiču na to, da jedan deo larvi provodi zimu u larvenoj dijapauzi, skupili smo u leto 1956 godine veliki broj mumificiranih plodova jabuka, sa larvama jabukinog svrdlaša. Kad je početkom meseca avgusta došlo do izlaženja larvi, sakupljali smo u raznim vremenskim razmacima sve izašle larve i njih stavljali u zasebne posude sa zemljom, već prema datumima sakupljanja. Ovo sakupljanje i izdvajanje larvi smo vršili sve do druge polovine meseca novembra, kada se i završilo izlaženje larvi iz mumificiranih plodova. Tokom meseca novembra pregledali smo sve posude sa zemljom, u kojima su bile stavljene larve, izašle iz plodova u razno vreme. Pri ovome pregledu smo ustanovili, da su svih 83 larve, koje su napustile plodove do 6. IX, bile prešle u imago, ili ih je manji broj bio još u stadijumu lutke. Od ukupno 51 larve, koje su izašle iz plodova od 6 do 20. IX, 8 ih je bilo u stadijumu lutke, a sve druge u stadijumu larve. Ostalih 330 larvi, koje su se iz mumificiranih plodova ubušile u zemlju od 20. IX, pa sve do druge polovine novembra, ostale su da kao larve prezime u zemlji. Sve larve u posudama sa zemljom, su držane napolju pod prirodnim uslovima i podjednakim umerenim vlaženjem.

Kao što vidimo, one larve koje kasnije završe svoje razviće i koje u kasnu jesen napuste plodove i odu u zemlju, zbog nastupanja hladnih dana, ostaju u stanju larvene dijapauze, sve do prve polovine leta sledeće godine, pa tek onda preko lutke prelaze u imago. Međutim, larve koje nastaju iz prvo položenih jaja i koje blagovremeno završe svoje razviće, prelaze tokom iste godine u imago.

Pojava imaga i dopunska ishrana

Stresanjem i hvatanjem insekata sa kruna voćki u rano proleće tokom 1955 i 1956 godine, ustanovili smo da je jabukin svrdlaš jedan od prvih insekata, koji se pojavljuje na voćkama. Vreme njegove pojave u proleće uglavnom zavisi od vremenskih prilika, ali ono u većini slučajeva pada krajem marta i početkom aprila. Tako su 1955 god. prvi primerci nađeni 26. III, a 1956 god. 7. IV. U ovim prvim danima u proleće, imago je slabo

pokretan zbog relativno niske temperature, pa se on tada slabije i hrani, a pretežno se zadržava u pazuhu chetnih i lisnih pupoljaka. Tada i pri najmanjem potresu grane on se lako obara na zemlju. Međutim, čim vreme otopli, imago postaje vrlo aktivan, a kada temperatura vazduha pređe 20°C, onda se jabukin svrdlaš pokazuje kao odličan letač. Pri toplim danima on se teško hvata, pošto vrlo brzo primeti ako mu se neko približava. U tom momentu on pada sa grane prema zemlji, oko 20—30 cm, a zatim odleće na druge voćke, pa se teško može uočiti gde je otišao, jer se dobija utisak kao da je pao na zemlju. Tokom toplih dana povećava se i njegova štetnost, pošto dolazi do intenzivnije ishrane.

Svoju dopunsku ishranu u proleće imago počinje oštećujući cvetne i lisne pupoljke, pa čak i koru na vršnim grančicama, na isti način i sa istim posledicama, kao što to čini višnjev svrdlaš (Lazarević, 1955). Ova dopunska ishrana kod imaga, koji su iz zemlje izašli tokom jeseni je zapravo samo nastavak dopunske ishrane započete u jesen. Međutim, štete koje ovaj insekt pričini u toku proleća su mnogo veće od onih, koje nastaju tokom jeseni, zbog toga što je period dopunske ishrane u proleće znatno duži i što u dopunskoj ishrani tokom proleća učestvuju i imaga prezimela u lutkinoj komorici. Po našim zapažanjima, period dopunske ishrane u proleće traje nešto više od mesec dana, tj. od kraja marta, pa do kraja aprila. Dopunska ishrana se završava na mladim plodovima (Tabla Va), gde ovaj insekt i pričinjava glavne štete.

Disekcijom ženki, hvatanih tokom proleća 1955 i 1956 godine u razno vreme na terenu, ustanovili smo da do pojave polno zrelih ženki dolazi nakon 5—6 dana, od oformljenja mladih plodova voćki, koje ova štetočina napada. Zahvaljujući ovome, ženka je u mogućnosti da odmah može pristupiti polaganju jaja, pošto ista polaže u plodove.

Parenje

U proleće, odmah po izlasku imaga na krune voćki, dolazi toplih dana do masovnog parenja. Sam akt parenja traje oko 30 minuta, a vrlo često se dešava da mužjak nakon parenja, koje je trajalo preko pola časa, silazi sa ženke za 1—2 minuta, pa posle ovoga nastavlja da se ponovo pari. Pri parenju mužjak se nalazi na ženki pod uglom od oko 60—70° i sa surlom koso upravljenom na gore. U većini slučajeva ženka se za vreme parenja kreće noseći na leđima mužjaka.

Ženka se u toku života pari više puta i parenje se obavlja sve do uginjavanja. U laboratoriskim ogledima, a i na osnovu posmatranja na terenu tokom 1956 godine, zapazili smo, da se parenje obavlja sve do druge polovine avgusta. Da bismo ustanovili da li ovako veliki broj parenja ima nekog uticaja i na broj položenih jaja, pratili smo 1956 godine u laboratoriji polaganje jaja kod neparenih ženki, kao i kod onih ženki koje su se parile po volji. I u jednom i u drugom slučaju posmatrali smo po 9 ženki, od kojih je svaka bila posebno izolovana, samo su jedne bile sa mužjacima, a druge bez njih. Ženke su polagale jaja u mlade plodove jabuka, koji su svaki dan pregledani i menjani, a istovremeno je vršeno i brojanje položenih jaja. Rezultati ovih ogleda izneti su u Tab. 2.

Kao što se iz Tab. 2 vidi, neparene ženke su položile skoro duplo manji broj jaja. Interesantno je isto tako, da je maksimalni broj jaja, koji u toku jednog dana polože parene ženke, bio u sredini perioda polaganja, dok je kod neoplođenih ženki, bio tek na kraju perioda polaganja.

Pored uticaja koji parenje ima na broj položenih jaja, ustanovili smo isto tako, da ono u mnogome utiče i na procenat piljenja larvi. U ovu

Tab. 2. Uticaj parenja na broj položenih jaja
Influence of copulation upon the number of deposited eggs

Posmatrane ženke Females observed	Ukupno položeno jaja za ceo period od svih ženki Total number of deposited eggs for the whole period with all females	Prosek položenih jaja na 1 ženku Average number of deposited eggs per 1 female	Najveći broj položenih jaja od 1 ženke Maximum number of eggs deposited by a single female	
			Za ceo period For the whole period	U 1 danu in a day
Parene	2.027	225,5	413	20
Neparene	1.105	110,5	245	10

svrhu smo tokom leta 1956 godine uzeli po 40 jaja od ženki koje su u isto vreme počele polagati jaja, samo što su neke bile stalno sa mužjacima, dok su druge ostavljene bez mužjaka 30 dana. Ova jaja smo stavili na umereno navlaženo svileno platno, koje smo zajedno sa jajima položili u Petri-čaše, pa zatim ove stavili u termostat na temperaturu od 28°C. Ogled i sa jednim i sa drugim jajima je izveden u četiri ponavljanja, a u svakom ponavljanju bilo je po 10 jaja, kako od jednih tako i od drugih ženki. Kada je došlo do piljenja larvi iste smo prebrojali i ustanovili, da je iz ukupno 40 jaja, koja su poticala od ženki sparivanih po želji, ispiljena 21 larva, ili 52%. Iz jaja koja su položile ženke bez mužjaka, ispiljeno je svega 13 larvi, ili 32%.

Ovaj ogled, kao i ogled prikazan u Tab. 3 pokazuju, zbog čega se ženka tokom svoga života pari tako često, kao i zbog čega se parenje produžava sve do kraja života imaga.

Seksualni indeks

U cilju utvrđivanja brojnog odnosa između mužjaka i ženki, vršili smo sakupljanje imaga jabukinog svrdlaša u razno vreme tokom 1955 i 1956 godine. Ovo sakupljanje smo obavljali, bilo tokom proleća stresanjem napadnutih voćki, ili postavljanjem lovnih pojaseva, u kojima su se preko zime sakupljali odrasli insekti na prezimljavanje. Jedan deo imaga izvađen je tokom jeseni iz zemlje, odmah posle njihovog nastajanja. Kakav je u prikupljenom materijalu bio brojni odnos između mužjaka i ženki, prikazano je u Tab. 3.

Podaci iz Tab. 3 nam pokazuju, da je u prirodi uopšte uzevši, veći broj ženki nego mužjaka. Samo u jednom slučaju kod imaga, koji su uhvaćeni stresanjem sa stabla, brojni odnos bio je u korist mužjaka.

Tab. 3. Seksualni indeks

Sexual ratio

Red. broj ogleda Number of test	Datum Date	Broj imaga Number of imagos	Mužjaka broj Males number	Ženki Females broj number	Ženki Females % p. c.	Seks.ind Sexual ratio	Primedba Remark
1	28. IV. 1955	41	24	17	41,5	1,40	str. sa st.
2	15. II. 1956	106	43	63	59,4	0,68	iz lov. poj.*
3	26. IV. „	33	12	21	63,6	0,57	str. sa st.
4	2. VI. „	36	11	25	69,4	0,44	„
5	9. XI. „	39	16	23	59,0	0,69	isk. iz zem.

Polaganje jaja

Posle završene dopunske ishrane i parenja, dolazi do polaganja jaja. I nesparene ženke polažu jaja, samo iz tih jaja kasnije ne dolazi do piljenja larvi. Početak polaganja jaja zavisi od vremenskih prilika, ali se uvek poklapa sa oformljenjem plodova voćaka u koje ženka ove štetočine pod normalnim uslovima polaže svoja jaja. Pri laboratoriskom gajenju, gde smo izolovali ženke bez plodova, došlo je do polaganja jaja i na listu. Međutim, larve ispiljene iz ovih jaja, nisu se kasnije mogle održati u životu, te praktično pitanje polaganja jaja na listu pod prirodnim uslovima otpada. Ovo pre svega zbog toga, što ženka ničim ne lepi jaja za list, te ona usled kiše i vetra lako spadaju na zemlju, gde ne može doći do piljenja larvi. Sa druge strane, larve hranjene listom, ne mogu završiti svoje razviće, što je takođe provereno našim ogledima, ali će o ovome detaljnije biti reči, kada budemo govorili o razviću larvi.

Prva položena jaja u prirodi našli smo tokom naših trogodišnjih posmatranja uvek u mesecu maju i to: 1954 god. 12 maja, 1955 god. 6 maja, a 1956 godine 22 maja. U ovo vreme uvek smo u prirodi nalazili i oformljene plodove.

Pre nego što pristupi samom polaganju, ženka u mesu ploda svojom surlom buši jedan kanal dubine oko 2 mm. čiji je ulazni otvor kao ubod igle. Na kraju ovoga kanala, ona surlom pravi dve komorice, koje su međusobno razdvojene tankom opnom i imaju oblik arapskog broja osam. Posle toga, ženka se okreće i stavlja kraj abdomena na ulazni otvor komore, gde širenjem i skupljanjem abdomena, položi jedno jaje. Polaganje jajeta traje 2—3 minuta. Zatim se ženka okreće i surlom lagano gura jaje u komoru i to u širi deo »osmice« (Sl. 6). Ovo ona vrlo pažljivo radi i pri tome u oštećeno mesto zavlači surlu sve do samih očiju. Nameštanje jajeta traje oko 5 minuta, posle čega ženka izvlači surlu i pomoću nje zatvara ulazni otvor komore sa površinskim tkivom ploda. Od početka pripreme kanala za polaganje jajeta, pa do njegovog zatvaranja, prođe oko 15 minuta. Ovakvom brižljivom polaganju jaja pristupa ženka naročito u početku perioda polaganja. Kasnije, kad dolazi do maksimalnog broja položenih jaja u jednom danu, dešavalo nam se kod izolovanih ženki, da one u toku 24 h polože 1—2 jajeta čak i na zidove cilindra, u kojima su

* Ovaj materijal nam je stavio na raspoloženje Dr M. Tadić, stručni saradnik Instituta za zaštitu bilja u Beogradu, na čemu mu i ovim putem zahvaljujemo.

bile izolovane. U ovo vreme se nalaze i jaja, položena na dnu komore, koja nije razdvojena kao što je to napred opisano. U vreme polaganja jaja nalazimo na plodovima i oštećenja u koja ženke nisu položile jaja, ili koja prave mužjaci svojom ishranom. Ova oštećenja možemo lako razlikovati od onih u kojima su položena jaja po tome, što njihovi ulazni otvori nisu zatvoreni, kao što je to slučaj kada su u njima položena jaja. U jednom plodu jabuke veličine oraha može biti položeno preko 40 jaja.

Tokom 1955 i 1956 godine, pratili smo polaganje jaja kod većeg broja izolovanih parova u staklenim cilindrima. Pre nego što je došlo do polaganja, izolovali smo parove u cilindre, gde smo ih hranili plodovima raznog voća, koje smo svaki dan menjali. Od početka polaganja vršili smo svakog dana brojanje položenih jaja. U Tab. 4 iznećemo trajanje polaganja i broj položenih jaja za 9 parova ,koje smo hranili plodovima jabuka u leto 1956 godine.

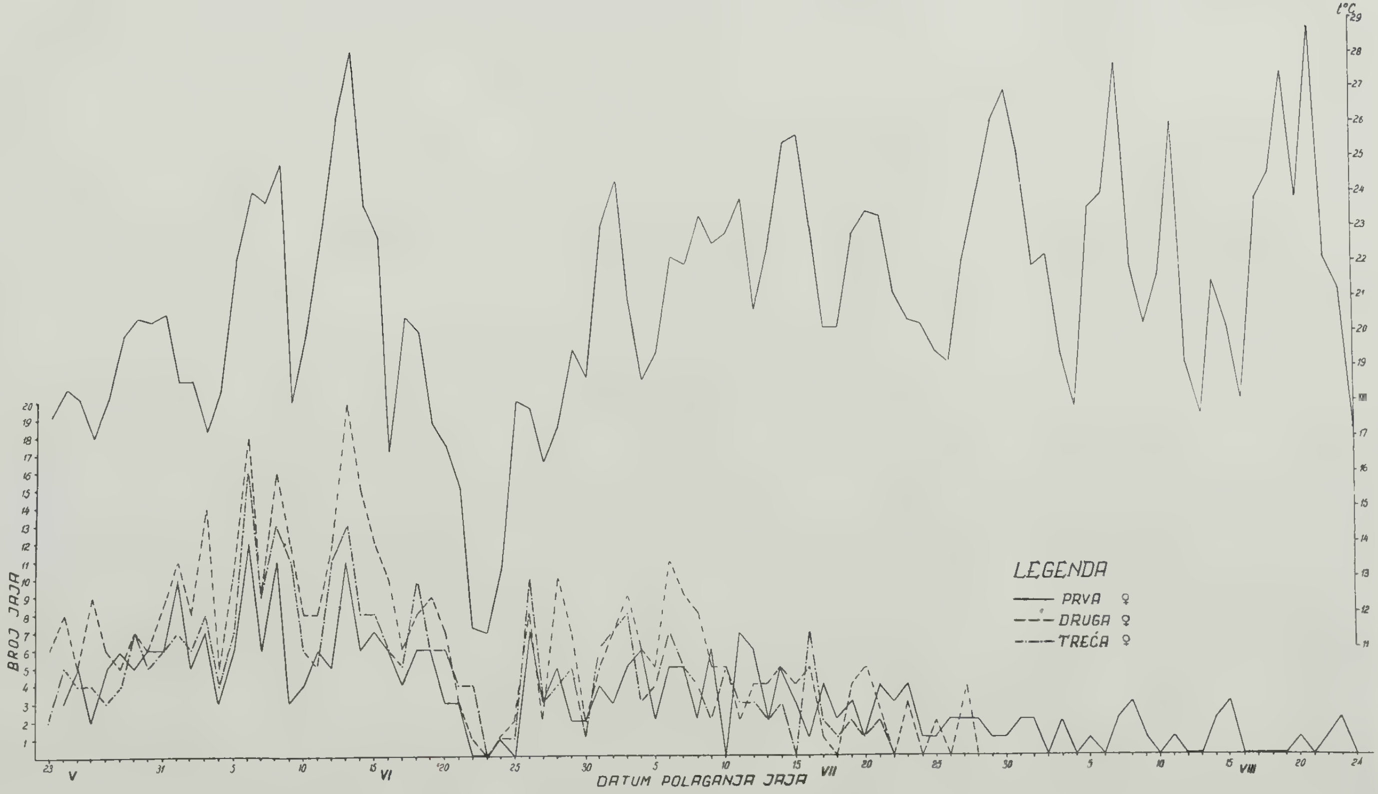
Na osnovu naših ogleda izloženih u Tab. 4, vidimo da jedna ženka prosečno položi 225 jaja, nasuprot podacima Frediania (1954), koji navodi da ženka položi prosečno 60 jaja. Naši ogledi pokazuju da jedna ženka može položiti najviše 431, a najmanje 84 jaja. U toku jednog dana ženka položi najviše 20 jaja. Najduži period polaganja jaja kod jedne

Tab. 4. Polaganje jaja ženki jabukinog svrd aša
Oviposition of females of *Rh. bacchus*

Red. broj para Number of couples	Početak polaganja Beginning of oviposition	Kraj polaganja End of oviposition	Trajanje polaganja u danima Duration of oviposition in days	Ukupno položeno jaja Total number of deposited eggs	Maksimum položenih jaja 1 dana (i datum) Maximum number of deposited egg on a single day (date)
1	24. V	23. VIII	91	303	12 (6. VI)
2	23. V	21. VII	60	312	16 6. VI)
3	23. V	27. VII	66	431	20 (13. VI)
4	24. V	10. VI	17	84	11 (6. VI)
5	23. V	26. VII	65	100	5 (30. VI)
6	23. V	17. VI	25	149	10 (6. VI)
7	23. V	2. VII	40	284	14 (14. VI)
8	22. V	15. VII	54	247	16 (13. VI)
9	27. V	2. VII	36	117	9 (6. VI)
Prosek			50	225	12

ženke iznosio je 91 dan. U većini slučajeva posle 2—3 dana nakon prestanka polaganja jaja, dolazi do uginjavanja ženki, u koje vreme uginjavaju i mužjaci, a dešava se čak da oni žive i duže od ženki.

Tok polaganja jaja jabukinog svrdlaša pokazuje izvesne pravilnosti, koje su prikazane na Graf. 1, gde je izneto polaganje jaja za tri, od devet posmatranih parova. Iz tog grafikona se vidi pre svega da maksimalan broj položenih jaja, pada 20 dana posle početka polaganja. Maksimalno polaganje jaja u 1956 godini bilo je u prvoj polovini meseca juna. Pored ovoga, na grafikonu se isto tako vidi, da u početku perioda polaganja jaja temperatura igra bitnu ulogu u broju položenih jaja u toku jednoga dana.



Graf. 1. Promena temperature i tok polaganja jaja kod tri para jabukinog svrdlaša tokom 1956 godine — Fluctuation of temperature and course of oviposition with three couples of *Rhynchites bacchus* in the course 1956.

Naime broj položenih jaja je ovde u direktnoj zavisnosti od visine temperature. Tako u onim danima u prvoj polovini juna, kada imamo najviše temperature, imamo i najveći broj položenih jaja. Kasnije se ova podudarnost remeti, pošto dolazi do prirodnog smanjenja broja položenih jaja u drugom delu perioda polaganja.

Polaganje jaja u prirodi traje dosta dugo. Tako smo 1956 godine zadnja imaga videli u prirodi 21. VII., a kao što vidimo iz Graf. 1. pri laboratoriskom gajenju, polaganje jaja se proteglo čak i do 23. VIII.

Disekcijom uginulih ženki, koje su u vremenu od skoro 3 meseca položile preko 400 jaja, uvek smo nalazili i izvestan broj nepoloženih jaja.

Uticaj ishrane na plodnost

Da bi smo ispitali koliki uticaj ima ishrana na broj položenih jaja, pa prema tome i na brojnost ove vrste, hranili smo tokom 1956 godine ženke plodovima jabuke, trešnje i višnje, kao i mladim listom jabuke i breskve. U svakom od ovih ogleda imali smo po 9 parova, koji su pojedinačno bili izolovani i gde je svaki dan praćen broj položenih jaja. Kod parova hranjenih plodovima trešnje morali smo na 20 dana pred završetak perioda

Tab. 5. Uticaj ishrane imaga na broj položenih jaja
Influence of the alimentation of imagos upon the number of deposited eggs

Red. broj ogleda Number of test	Vrsta hrane Kind of food	Ukupno položeno jaja Total number of deposited eggs	Prosek pol. jaja od 1 ženke Average number of eggs deposited by a single female	Najveći broj položenih jaja u 1 danu Maximum number of eggs deposited on a single day	Prosečno trajanje polaganja u danima Average duration of oviposition in days
1	Plod jabuka	2.027	223	20	51,5
2	Pl. treš. i višnje	1.224	136	9	50,5
3	Zeleni list	50	5,5	2	7,5

polaganja, za hranu stavljati plodove jabuka, pošto su trešnje i višnje već bile sazrele. Ali i pored ovoga, ove ženke su najvećim delom hranjene trešnjama i višnjama, što se konačno odrazilo i na broj položenih jaja. U Tab. 5, iznećemo rezultate ovih ogleda.

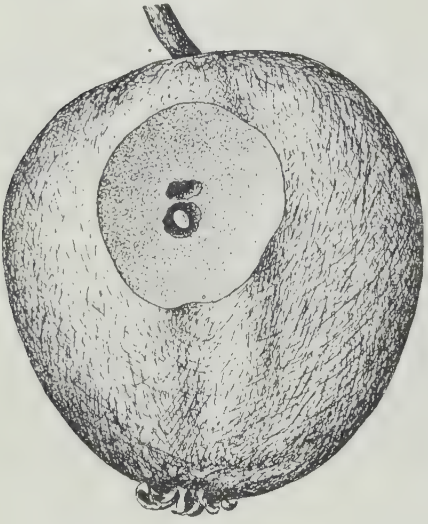
Kao što se iz Tab. 5 vidi, ishrana ima veliki uticaj na plodnost ženki, a i na dužinu perioda polaganja jaja. Ženke hranjene samo listom, žive relativno dosta kratko i polažu mali broj jaja. Najveću plodnost su pokazale ženke, koje su celo vreme hranjene plodovima jabuka, pa se možda zahvaljujući samo ovoj činjenici, ovaj insekt može nazvati jabukinim svrdlašem, ma da on, kao što je rečeno, napada i mnoge druge vrste voća.

Embrionalno i postembrionalno razviće

Dužina trajanja embrionalnog razvića zavisi od temperature. Iz jaja koja su u prirodi bila položena 21. VI. 1954 godine, došlo je do piljenja larvi posle 8—10 dana, pa se ovo vreme može uzeti za dužinu trajanja embrionalnog razvića pod prirodnim uslovima.

Da bismo mogli posmatrati promene koje nastaju na jajetu tokom embrionalnog razvića, držali smo izvađena jaja iz plodova u Petri-čašama, na navlaženoj svilenoj tkanini u termostatu, na temperaturi od +26 i +28°C. Na ovim temperaturama, a pri vlažnosti vazduha između 50—60%, došlo je do piljenja larvi i iz onih jaja, koja su bila položena na listu, što je tokom 1956 godine provereno i u prirodi. Kod posmatranih jaja u termostatu na +26°C, embrionalno razviće je trajalo od 4—6 dana, a na +28°C od 4—5 dana.

Posmatrajući jaja držana na +28°C, zapazili smo da se prvog dana posle polaganja na jajetu ne uočavaju nikakve naročite promene, izuzev što ono malo nabubri. Drugog i trećeg dana dolazi do pihtijastog koncen-



Sl. 6. Presek jabuke na mestu gde je položeno jaje (šematski prikaz) — Section of the apple on the spot where the egg is deposited (schematically represented).

Sl. 7. Izgled jajeta uoči piljenja larve (šematski prikaz) — Aspect of the egg on the eve of the hatching of larva (schematically represented).

trisanja unutrašnjeg sadržaja jajeta, prema jednom od njegovih krajeva. Četvrtog dana nakon polaganja, kod jednog dela jaja dolazi na jednom kraju do pojave dve smeđe koso postavljene linije, što su začeci gornjih vilica. Nakon dva sata na ovome mestu se kroz prozirni horion jasno ocrtavaju nazubljene gornje vilice (Sl. 7), a već posle 3—4 sata, dolazi i do piljenja larvi.

Na 2—3 sata pred piljenje zapaža se pod uveličanjem pomeranje larve u horionu. Posle 40—50 minuta od početka kretanja larve u jajetu, larva se toliko savija da svojim analnim segmentom skoro dodiruje mandibule. U ovom momentu, zbog ovakvog skupljanja larve, jaje dobija spljošteno bubrežasti oblik a na ravnoj strani jajeta dolazi do pojave jednog uzdužnog ispupčenja u obliku šava. U ovom položaju larva pokreće levo i desno svoje gornje vilice, pa se dobija utisak kao da bi htela da progrize horion. Međutim, kako je horion u ovome momentu jako zategnut,

to ga larva ne može uhvatiti. U ovako napregnutom stanju dolazi do probijanja horiona na raznim mestima i do izvlačenja larve crvolikim pokretima tela. Posmatranjem većeg broja jaja u momentu piljenja larvi, uočili smo da u najvećem broju slučajeva, dolazi do pucanja horiona na leđnoj strani larve u blizini glave, tako da se larva iz horiona izvlači glavom napred. Vrlo često horion puca pod pritiskom zadnjeg abdominalnog segmenta, koji je naročito kod mlade larve oštro zasvođen, tako da on prilikom naprezanja larve probija horion i tada dolazi do piljenja, pri kome larva ide svojim analnim segmentom napred.

Do pojave prvih larvi u prridoi dolazi tokom druge polovine maja, što u mnogome zavisi od vremenskih prilika. Prve larve 1955 godine, nađene su u mladim plodovima breskve 27. V, u okolini Grocke.

Razviće larvi

Ishrana i razviće larvi odvija se u trulim i mumificiranim plodovima kajsija, bresaka, šljiva, trešanja, dženarika i jabuka. Ovde se larve hrane sasušenim i trulim mesom ploda, gde prave hodnike, koje posle ishrane pune svojim izmetom. Ukoliko se hrane plodovima jabuka, one posle piljenja iz jajeta izgrizaju hodnike i prodiru ka semenoj kućici ploda, gde često pojedu i samo seme. Ako se larve nalaze u mumificiranim plodovima koštičavog voća, one hraneći se mesom, svoje hodnike prave odmah do same koštice. Ređe se dešava i to samo onda, ako su larve nastale iz jaja koja su bila položena u mlade plodove ovoga voća, da larve prodiru i u košticu. U ovom slučaju smo obično nalazili u unutrašnjosti koštica šljiva po jednu, a vrlo retko i dve larve. Mumificirani plodovi koštičavog voća, a naročito plodovi kajsije i šljive, ako se u njima nalaze larve, lako se mogu raspoznati po neravninama koje se uočavaju spolja na mestima gde su bila položena jaja, ai po lomljivosti sasušenog dela ploda, iznad hodnika larvi.

U godinama slabe rodnosti voća, kao što je to bio slučaj 1956 godine u okolini Zemuna gde smo vršili posmatranja, nalazili smo u jednom plodu i do 40 larvi jabukinog svrdlaša. Najveći broj larvi može se naći u plodovima jabuka, dok su mumificirani plodovi bresaka, kajsija, trešanja i šljiva sa manje mesnatog dela, pa se u njima uspešno može razviti manji broj larvi. U priloženoj Tab. 6, vidi se broj larvi, koji se može naći u raznim plodovima voća.

Kao što se vidi iz Tab. 6, broj larvi koje se mogu naći u trulim plodovima raznog voća je različit i on zavisi ne samo od vrste plodova, nego i od intenziteta napada štetočine.

U jednom istom plodu mogu se istovremeno naći larve sva tri larvena stadijuma, pošto je period polaganja jaja dosta rastegnut. Tokom 1955 godine, sakupili smo na terenu u različito vreme mumificirane plodove šljiva i kajsija, pa smo iz njih povadili larve i ustanovili na osnovu merenja širine glavene čaure, stanje razvoja u kome su se ove larve nalazile. Ovi podaci izneti su u Tab. 7.

Kao što vidimo iz Tab. 7, krajem meseca jula, u mumificiranim plodovima možemo naći larve sva tri stadijuma. U ovom ogledu u ubranim mumificiranim plodovima početkom avgusta, nismo našli larve prvog lar-

Tab. 6. Broj larvi u mumificiranim plodovima
Number of larvae in mummified fruits

Redni broj Number	Vrsta plod. iz kojih su izv. larve Kind of fruit from which larvae were taken out	Mesto i vreme sakupljanja i pregleda plodova Place and time of collecting and inspection of fruits	Ukupno pregl. plodova Total of inspected fruits	Ukupno nađeno larvi Total number of larvae found	Prosek larvi na 1 plod Average nr. of larvae per 1 fruit	Najveći broj nađenih larvi u 1 plodu Maximum number of larvae found in a single fruit
1	Kajsije	Zemun Polje 8. VIII. 1955	20	65	3,2	10
2	Jabuke	Zemun Polje 13. VII. 1956	21	234	11,1	40
3	Trešnje	Grocka 2. VII. 1956	110	18	0,2	2

venog stadijuma, međutim, one se i u to vreme mogu naći u sveže trulim plodovima, gde su jaja skorije položena.

Po završenom razviću, larve napuštaju plodove i odlaze u zemlju. Ubušivanje larvi u zemlju, odvija se vrlo brzo. U jednom našem ogledu, gde smo u nekoliko cilindera sa zemljom posmatrali brzinu ubušivanja 70 larvi, ustanovili smo da se 70% larvi zavuče u zemlju već 10 minuta nakon stavljanja na površinu zemlje, a već posle 55 minuta, 95% larvi bude u zemlji. Nakon 24 h pregledali smo zemlju u koju su se larve ubušile i našli ,da su sve larve za ovo vreme već bile obrazovale larvenu komoricu.

Tab. 7. Brojni odnos larvi raznih larvenih stadijuma u trulim plodovima
Numerical ratio of larvae of various larval stages in rotten fruits

Red. broj Nr.	Vrsta plod. Kind of fruit	Mesto i datum sakupljanja plodova sa larvama Place and time of collectcting fruits with larvae	Ukupno nađeno larvi Total nr. of larvae found	Od toga Of which		
				I stad. I stage	II stad. II stage	III stad. III stage
1	Š va	Peć 29. VII	52	18	29	5
2	Kajsija	Zemun Polje 11. VIII	59	0	32	27

Period izlaska larvi iz mumificiranih plodova je jako rastegnut, kao i period polaganja jaja i pilenja larvi. Da bi ustanovili tok izlaženja larvi iz plodova i ubušivanje u zemlju, ubrali smo u leto 1956 god. u Zemun-Polju veći broj mumificiranih plodova jabuka sa larvama jabukinog svrdlaša. Ove plodove smo stavili u tri suda sa zemljom, pa smo kasnije povremenim pregledom zemlje pratili ubušivanje larvi u zemlju. Rezultati ovih posmatranja prikazani su u Tab. 8.

Kao što se vidi iz Tab. 8, ubušivanje larvi u zemlju počinje još početkom avgusta i nastavlja se čak i tokom novembra. Najmasovnije ubušivanje bilo je u oktobru i početkom novembra.

Ishrana larvi mesom trulih i sasušenih plodova voća je u prirodi normalna pojava i razviće larvi se jedino tako i odvija. Larva ispiljena iz jajeta, do potpunog svog razvića živi u mesu ploda, gde se dva puta presvuče dok potpuno ne odraste. Nas je međutim, interesovalo, da li larva može završiti svoje razviće, ako se hrani zelenim listom, pošto smo već videli da na listu dolazi do polaganja jaja i piljenja larvi. Da bismo ovo ispitali, gajili smo na t^0 od $+26$ i $+28^0C$ u termostatu, kao i pod prirodnim uslovima, tek ispiljene larve u Petri-čašama i hranili ih zelenim listom jabuke i breskve. Gajenje larvi smo morali vršiti pojedinačno, jer

Tab. 8. Ubušivanje larvi u zemlju
Piercing of larvae into the soil

R. br. ogleda Nr. of test	Datum uzimanja pl. na terenu Date of collecting fruit in the field	Broj plodova u ogledu Number of fruits in the test	Datum pregleda zemlje Date of the inspection of soil							
			7.VIII	29.VIII	6.IX	20.IX	1.X	1.XI	10.XI	20.XI
			Broj nađenih larvi Number of larvae found							
1	30.VI	120	2	7	8	1	1	12	62	1
2	13.VII	207	6	4	30	14	1	5	49	3
3	21.VII	262	3	16	45	36	19	132	149	3
Svega		589	11	27	83	51	21	149	260	7

pri skupnom gajenju dolazi i kod tek ispiljenih larvi do kanibalizma. Gajen je veći broj larvi i ogled je ponavljan nekoliko puta, ali ni u jednom slučaju nismo uspeli, da na ovaj način odgajimo potpuno razvijene larve. Gajene larve su se hranile listom i to naročito prvih dana posle piljenja. Prilikom ishrane larve su uzimale, ili samo epidermalni sloj lista, ili su ga potpuno progrizale, ostavljajući na njemu manje rupe. Na 8—10 dana pre nego što će uginuti, larve su prestajale da se hrane. Najveći broj ovako hranjenih larvi uginuo je već posle 10—15 dana. Samo jedna od larvi uspela je hraneći se na listu, da ostane u životu 27 dana, pa je i ona uginula. Ni u jednom slučaju kod larvi hranjenih listom, nije došlo do presvlačenja. Na osnovu ovih naših ogleda došli smo do zaključka, da je razviće larvi jabukinog svrdlaša jedino moguće pri ishrani sa mesom trulih i mumificiranih plodova voća.

Stadijum lutke

Pretvaranje larvi u lutku, obavlja se u larvenoj komorici, koju larva pravi prilikom ubušivanja u zemlju. Uoči prelaska u lutku, celo telo larve se po segmentima blago nabora i skupi.

Tek oformljena lutka je u početku mlečnobele boje, bez ikakvih tamnih mrlja. Posle nekoliko dana, u zavisnosti od temperature, složene

oči dobijaju smeđu boju. Uoči samog pretvaranja lutke u imago, dolazi do zatamnjenja prvo vrhova pokrioca i surle, a zatim i celoga tela.

Stadijum lutke, u zavisnosti od temperature, traje različito vreme. Lutke nastale 19. VIII. 1955 godine i držane napolju pod prirodnim uslovima, prešle su u imago 10. IX, tj. stadijum lutke trajao je 22 dana. Međutim, stadijum lutke na temperaturi od +26⁰C u termostatu, traje 17 dana. U stadijumu lutke štetočina je naročito osetljiva i one lutke koje se uznemiravaju prebacivanjem iz njihove komorice, vrlo lako uginjavaju i teško završe svoje razviće. Ukoliko se ovo prebacivanje vrši radi laboratoriskog posmatranja, ono se mora pažljivo obavljati, a lutke već jednom izvađene iz komorice. moraju se stavljati u zemlju u slične komore, koje se mogu veštački napraviti. Pri ovakvom radu, procenat uginjavanja nije tako veliki.

Prve lutke u prirodi smo našli tokom 1955 godine krajem jula (28. VII) u okolini Peći. Međutim, ovaj period u kome se mogu naći lutke u prirodi je dosta rastegnut, zbog toga što postoji znatna razlika u vremenu prelaska u lutku, između onih larvi koje su prezimele u zemlji i onih, koje su iste godine ispiljene iz jaja. Tako smo 1956 godine u laboratoriskim ogledima pod prirodnim uslovima ,dobili prve lutke, od larvi iz 1955 godine, krajem avgusta, a sredinom novembra smo imali lutke, koje su nastale iz larvi ispiljenih iz jaja tokom proleća 1956 godine.

Preobražaj u imago

Nakon završenog stadijuma lutke, dolazi do pojave imaga. Tek nastala imaga imaju abdomen limunastožute boje, a već posle nekoliko časova od nastanka odraslog insekta, on dobija svoju normalnu zatvorenu boju.

Prva novonastala imaga u prirodi, nađena su tokom 1955 godine 10. IX, a 1956 godine skoro u isto vreme, tj. 13. IX. Nastajanje imaga produžilo se u našim laboratoriskim ogledima u 1956 godini sve do sredine novembra. Ovi ogledi su vođeni u insektarijumu, te dobijeni rezultati odgovaraju stanju u prirodi. Imaga nastala početkom septembra izlaze na površinu zemlje i odlaze u krune voćki, gde se zadržavaju sve do početka zime, kad odlaze na prezimljavanje. U jednom ogledu koji smo vodili u termostatu na t^0 od +26⁰C, ustanovili smo da imaga nastala na ovoj temperaturi, ostaju u lutkinoj komorici još tri dana, pa tek onda izlaze na površinu zemlje. Ovo se lako moglo pratiti kroz zidove staklenih tegli, u kojima je ovaj ogled izvođen.

Imaga koja nastaju kasnije u jesen od larvi koje potiču iz iste godine ostaju da zimuju u zemlji ne napuštajući lutkinu komoru, pa tek u proleće sa nastupanjem toplih dana, izlaze u krune voćki. Međutim, ako se cilindri sa zemljom, u kojima se nalaze imaga nastala krajem oktobra i početkom novembra, izlože temperaturi od +28⁰C, dolazi u roku od tri dana do izlaska svih imaga na površinu zemlje.

Prirodni neprijatelji

Posmatrajući tokom 1954, 1955 i 1956 godine jabukinog svrdlaša na terenu, zapazili smo da izvesnih godina dolazi na jednom istom mestu do njegove veće brojnosti, koja se sledeće godine smanjuje. Proučavajući ovu

pojavu, ustanovili smo da jabukin svrdlaš ima veliki broj parazita, koji napadaju njegova jaja, kao larve, dok se ove još nalaze u mumificiranim plodovima. Ovi paraziti igraju vidnu ulogu u regulisanju brojnosti štetočine.

Tokom 1955 i 1956 godine, sakupljen je veliki broj mumificiranih plodova jabuka u voćnjaku Instituta za stočarstvo u Zemun-Polju i u njima je nađen znatan broj larvi jabukinog svrdlaša, koje su bile napadnute od endo- i ektoparazita (Tab. Vc). Iz ovih plodova smo kasnije pratili izletanje parazita i kretanje njihove brojnosti. Ukupno je sakupljeno 150 primeraka raznih vrsta jajnih i larvenih parazita ove štetočine. Prikupljeni materijal se nalazi na determinaciji i kada budu utvrđene vrste parazita, onda će njihov spisak biti posebno objavljen, sa naznačenjem vremena njihove pojave, kao i udela koji pojedine vrste imaju kao paraziti jabukinog svrdlaša.

Mogućnosti suzbijanja

U okviru ovoga rada neke šire oglede suzbijanja nismo izvodili. U cilju utvrđivanja mogućnosti suzbijanja jabukinog svrdlaša hemiskim putem, izvršili smo samo orijentaciona laboratoriska ispitivanja. U ogledu smo imali: lindan 10% u koncentraciji od 0,2% DDT 25% u konc. od 1% i paration 40% jačine 0,05%. Sva ova sredstva emulgovana u vodi u navedenim koncetracijama pokazala su se kao potpuno efikasna u suzbijanju imaga jabukinog svrdlaša. Razlike su se jedino ispoljile u brzini dejstva, tako da je kod primeraka tretiranih lindanom posle 5 h smrtnost bila 60%. Međutim, u konačnim rezultatima, dobijenim 18 h od momenta tretiranja, postignuta je 100% smrtnost sa svim ispitivanim sredstvima. Na osnovu ovih naših laboratoriskih ispitivanja , date su preporuke proizvođačima u okolini Grocke za suzbijanje ove štetočine na terenu, pa su primenom ovih hemiskih sredstava i u prirodi postignuti zadovoljavajući rezultati. Ukoliko se radi o hemiskom suzbijanju ove štetočine, onda prskanje napadnutih voćaka treba obaviti rano u proleće uoči samog procvetavanja, kako bi se zaštitili cvetni i lisni pupoljci. Po potrebi prskanje treba ponoviti i obaviti ga odmah po procvetavanju, da bi se zaštitili i mladi plodovi. U slučaju slabijeg napada, zadovoljavajući rezultati mogu se postići i sa jednim prskanjem.

Što se tiče mehaničkih mera borbe, prekopavanja zemlje ispod napadnutih voćki i stresanja imaga u rano proleće, koje se mere preporučuju u borbi protiv ove štetočine, mišljenja smo da se njima ne može mnogo postići.

Zaključak

Na osnovu naših proučavanja jabukinog svrdlaša, došli smo do sledećih zaključaka:

1. Jabukin svrdlaš (*Rhynchites bacchus* L.), je kod nas stalna štetočina na jabukama, kajsijama, breskvama, šljivama, trešnjama i dženarikama. Povremeno se pojavljuje u većem broju i tada 100% oštećuje mlade plodove navedenih vrsta voća.

2. Štete pričinjava odrastao insekt, koji napada cvetne i lisne pupoljke, pa čak i mladu koru, a prvenstveno mlade plodove. Pored mehaničkog oštećenja ploda, koje pričinjava bušeći ga svojom surlom radi ishrane i polaganja jaja, on prenosi i konidije *Monilia sp.*, pa zbog toga svi napadnuti plodovi podležu truljenju. Pri jakom napadu plod jabuke veličine oraha može biti oštećen na preko 130 mesta.

3. Pod našim uslovima jabukin svrdlaš prezimljava, kako u stadijumu imaga u lutkinoj komorici, pod korom drveća, pod opalim lišćem, tako isto i u stadijumu larve, manjim delom u mumificiranim plodovima, a većim u zemlji u larvenoj komorici na dubini od 2—3 cm. Ove larve tokom leta iduće godine prelaze u lutku i u imago.

4. U rano proleće, sa pojavom prvih toplih dana, obično tokom aprila, dolazi do pojave imaga, koji izlaze na krune voćki, gde se prvo hrane cvetnim i lisnim pupoljcima. Ovaj period dopunske ishrane, produžava se čak i posle oformljenja mladih plodova i traje preko mesec dana. Tokom ovog perioda dolazi i do parenja. Ženka se pari više puta i parenje se produžava sve do samog uginjavanja. I neparene ženke mogu položiti jaja, ali se iz njih ne pile larve.

5. Polaganje jaja pada u momentu formiranja mladih plodova. Ženka pravi jednu komoricu u mesu ploda i u nju položi jedno jaje. Broj položenih jaja zavisi pre svega od ishrane, a zatim i od broja parenja. Najveći broj jaja polože ženke hranjene plodovima jabuka: prosečno 225 jajeta (najviše 431, a najmanje 84 jajeta). Ženke hranjene plodovima trešanja, polože prosečno 136, a hranjene samo listom jabuke i breskve, svega 5,5 jaja za ceo period polaganja. Najveći broj jaja, koji jedna ženka položi u toku jednoga dana, iznosio je 20. Najmasovnije polaganje jaja pada krajem maja i početkom juna, što u mnogome zavisi od temperature. Period polaganja jaja je vrlo dug i on se kod pojedinih ženki proteže i do 3 meseca. Po završenom polaganju ženke uginjavaju, a skoro istovremeno i mužjaci.

6. Embrionalno razviće tokom meseca juna traje od 10—12 dana, dok se u termostatu, na t^0 od $+26^0$C, skraćuje na 4—6 dana, a na t^0 od $+28^0$C, na 4—5 dana. Embrionalno razviće i piljenje larvi, može se obaviti i kod jaja položenih na listu.

7. Ispiljena larva se hrani mesom ploda, koji počinje da truli posle polaganja jaja. U mumificiranom plodu, u kome se nekad može naći i do 40 larvi, larve završe svoje razviće, za koje vreme prođu kroz tri larvena stadijuma. Razviće larvi hranjenim listom ne može se obaviti do kraja, niti kod njih dolazi do presvlačenja.

8. Odrasla larva napušta plod i ubušuje se u zemlju, gde na dubini od 2—3 cm obrazuje lutkinu komoricu, u kojoj miruje do prelaska u lutku. Izlaženje larvi iz plodova počinje još početkom avgusta, a najmasovnije se odvija sa nastupanjem hladnih dana tokom oktobra i novembra. Larve koje prve napuštaju plodove i odlaze u zemlju tokom avgusta prelaze još iste jeseni u lutku i imago, koji ostaje da zimuje u komorici. Larve koje kasnije izlaze iz plodova, prezimljavaju u zemlji u stadijumu larve.

9. Larve prezimele u zemlji već početkom avgusta prelaze u lutku, pa u imago. Stadijum lutke u zavisnosti od temperature traje različito vreme. Kod $+26^0$C u termostatu, stadijum lutke traje 17 dana, Imaga

nastala od larvi koje su prezimele u zemlji, početkom septembra izlaze iz zemlje i odlaze u krune voćki, gde se hrane do nastupanja hladnih dana, kada odlaze pod koru i opalo lišće na prezimljavanje.

10. Jabukin svrdlaš ima veliki broj parazita u stadijumu jajeta i larve. Oni igraju vidnu ulogu u ograničavanju brojnog stanja štetočine.

11. Jabukin svrdlaš se može najefikasnije suzbijati prskanjem napadnutih voćki sa preparatima na bazi lindana, DDT i parationa, u koncentracijama koje se preporučuju za suzbijanje štetočina voćaka. Prskanje treba obaviti u rano proleće, pre cvetanja, ili odmah po precvetavanju.

LITERATURA

1. Balachowsky, A. — Mesnil, L. (1935): Les insectes nuisibles aux plantes cultivées (I), str. 50—53, Paris.
2. Бей-Биенко, F. Ч., Богданов-Катьков, Н. Н. и др. (1949): Сельскохозяиственная Ентомология, стр. 619—622, Москва-Ленинград.
3. Frediani, D. (1952)! Contributo alla conoscenza del *Rhŷnchites bacchus* L. — Bolletino del Laboratorio di Entomologia Agraria, XI, str. 109—148, Napoli.
4. Grossheim (N.A.) (1928): »Kazarka« *Rhynchites bacchus*. — Bull. Melev. exp. St. № 10, Mleev, 1958 [prema Balach. — Mèsnil (1935)].
5. Kotte, W. (1948): Krankheiten und Schädlinge im Obstbau und ihre Bekämpfung, str. 67—68, Berlin und Hamburg.
6. Kovačević, Ž. (1952): Primijenjena entomologija, II knjiga, str. 248—249, Zagreb.
7. Lazarević, B. (1955): Biologija suzbiijanje višnjevog svrdlaša. — Zaštita bilja, 30, Beograd.
8. Müller, J. (1913): Bestimmungstabelle ostadriatischer Coleopteren, *Attelabinae* — Bollettino dela societă adriatica di scienze naturali, str. 68 i 79, Trieste.
9. Novak, P. (1952): Kornjaši Jadranskog Primorja *(Coleoptera)*, str. 345, Zagreb.
10. Reiter, E. (1911): Fauna Germanica, Band V, str. 266, Stuttgart.
11. Stojanović, D. (1956): Jabučni svrdlaš kao prenosilac konidija *Monilia sp.* Zaštita bilja 34, Beograd.

RHYNCHITES BACCHUS L.

by

Eng. **Borivoje Lazarević**
Institute for Plant Protection — Beograd

Summary

Investigating biology and possibilities of controlling *Rhynchites bacchus L*, both in laboratory an in the open field, in the course of 1954, 1955 and 1956 the author came to following conclusions:

1. *Rhynchites bacchus* is a permanent pest on apples, apricots, peaches, plums, cherries and damsons in Serbia. It appears periodically in large numbers causing a 100 p. c. damage to young fruits of all above mentioned fruit trees. The damages produced by this insect are particularly great in such years when particular fruit trees bear little fruit and the attacks of the pest are, consequently, concentrated upon those rare trees which have borne fruit.

2. Damages are caused by the adult insect, which attacks flower and leaf buds, even the young bark and quite particularly young fruits. In addition to mechanical injuries caused by piercing into fruits with their proboscis in order to feed on and lay eggs into them, they communicate

also the conidies of *Monilia sp.* and, consequently, all attacked fruits become subject to putrefaction. A heavily attacked apple fruit of the size of a nut can be injured on more than 140 different spots, so that in such a case the injuries lie close to one another. Within 24 hours a couple of *Rh. bacchus* can damage two apple fruits on 132 spots. In years with a cold spring the period of supplementary feeding on flower and leaf buds is usually prolonged so that in such a case 30—40 p. c. of flower and leaf buds can be damaged.

3. In conditions prevailing in our country*Rhynchites bacchus* hibernates both in the stage of imago in the pupal chamber, under the bark of trees or under fallen leaves, and in larval stage, mostly in the soil in the larval chamber and less frequently in mummified fruits. In the second half of the following summer these larvae are transformed into pupae and imagos. The structure of the soil plays no particular part as to the depth at which the larvae are situated. On the sod as well as in the tilled and loose earth the larvae usually stay at 2—3 cm under the surface.

4. In early spring, when the first warm days set in, usually in the course of April, the imagos make their appearance on the tops of fruit trees where they feed at first on flower and leaf buds. This period of supplementary feeding is prolonged even after the young fruits are formed and lasts usually over a month. The copulation also takes place in the course of this period. A female copulates several times and the copulation is often prolonged until they perish. Unfertilized females, too, can lay eggs, but no larvae hatch from such eggs. The copulation exerts similarly an effect upon the percentage of larvae hatched from the eggs. From eggs deposited by the females which copulated as many times as they wanted to, a greater percentage of larvae is hatched than from those deposited by females which were 30 days separated from the male.

5. Oviposition occurs in the moment when young fruits are being formed, which usually happens in the beginning of May. The female makes with her proboscis in the fleshy part of the fruit a small chamber, about 2 mm deep, which is usually partitioned at its base by a thin membrane. She lays an egg at the entrance opening of the chamber and pushes it afterwards with her proboscis into the chamber. The number of eggs deposited depends, first of all, upon the feeding and in the second place, upon the number of copulations. The largest number of eggs is deposited by the females which had fed on apple-fruits: 225 on the average (max. 431, min. 84 eggs). The females having been fed with sherry-fruits lay 126 eggs on an average and those fed only on leaves of apple- and peach-tree lay 5,5 eggs in all during the whole period of oviposition. The greatest number of eggs laid in the course of a day by a single female, amount to 20. The ovipositon reaches its climax towards the end of May and in the beginning of June which depends chiefly upon the temperature. On the warmest days of the late May and the early June the oviposition is the most abundant. The fall of the temperature causes a reduction of the number of eggs deposited. Such an obvious influence of the temperature upon the number of eggs deposited in the course of a day is disturbed at the end of the period of oviposition, a natural reduction of the number of deposited eggs takes place. The oviposition period is very long and with some females it can last even up to three months. After the oviposition

is over, the females perish, and so do the males almost simultaneously, although they live sometimes longer than the females. By dissecting dead females a number of formed but undeposited eggs was always found.

6. The embryonal development in the open lasts, in the course of June, from 10 to 12 days, whereas in the thermostat at the temperature of +26°C it is reduced to 4—6 days, and at the temperature of +28°C even to 4—5 days. The embryonal development and the hatching of larvae can be effectuated even with eggs deposited on a leaf.

7. After leaving the egg, the larva feeds on fleshy parts of the fruit which begins to rot immediately after the egg had been deposited in it. The larvae hatched from eggs which were laid in apple-fruits penetrate, as their feed, towards the seed chamber. In the stone fruit the larvae, after having hatched from the egg, make a real gallery under the very shell and only rarely penetrate into the interior of the shell. In mumified apple-fruits up to 40 larvae of *Rh. bacchus* have been found, whereas this number is considerably smaller in stone-fruits. In putrified and mummified fruits larvae complete their development, passing, during this period, through three larval stages. The newly hatched larvae feed also on fresh apple-and peach-tree leaves, only with larvae having been fed exclusively on leaves, the development cannot be completed nor can these larvae exuviate. In the thermostat at the temperature of +28°C, the recently hatched larvae, fed on apple-and peach-tree leaves, lived 27 days at the most.

8. The adult larva leaves the fruit and pierces into the soil where, at the depth of 2—3 cm, it forms the pupal chamber in which it lies quietly until it is transformed into the pupa. The larvae begin to leave the fruits already in the final part of August, whereas the number of larvae going out reaches its climax in the course of October and November. The first larvae that leave the fruits and creep into the soil in the course of August, are transformed already in the same autumn, into the pupa and the imago which remain to hibernate in the pupal chamber. The larvae which leave their fruits later, hibernate in the soil in the stage of larval diapause.

9. The larvae, having hibernated in the soil, are transformed, already in the course of August into the pupa first and then into the imago. The pupal stage, in dependence upon the temperature, is of various duration. At the temperature of +26°C in the thermostat, the pupal stage lasts 17 days. The imagos originated from larvae which had hibernated in the soil, leave the ground in the beginning of September and go to the head of fruit trees, where they feed until the cold weather comes and after that creep under the bark or heaps of fallen leaves where they hibernate.

10. *Rhynchites bacchus* is attacked by many parasites in the egg stage and the larval stage. They play an important part in the reduction of the number of these pests.

11. *Rh. Bacchus* can be most efficaciously controlled by spraying the attacked fruit-trees with preparations based od Lindane, DDT and parathion in concentrations which are recommended for pest control on fruit trees. The spraying has to be performed early in spring, before blooming or immediately after the flowers fade and fall down.

(Primljeno 27-XI-1956)

Ing. **Ante Tominić**
Institut za jadranske kulture
Split

TOKSIKOLOŠKA ISPITIVANJA PARATIONA I DIAZINONA NA MASLINOVOJ MUHI

Prva šira upotreba parationskih preparata ubrzo je pokazala da se njihovo djelovanje može protegnuti i na neke oblike razvoja insekata koji žive blizu površine napadnutog biljnog organa. Ovaj važan nalaz uputio je talijanskog entomologa M. G. Martelli-a (1950) da parationske preparate ispita na preimaginarnim stadijima maslinove muhe za njihova razvoja u mezokarpu ploda. Prvi rezultati bili su ohrabrujući i od tog vremena slična ispitivanja provedena su u Italiji od istog i drugih autora, zatim u Grčkoj i ostalim mediteranskim zemljama. Ovaj veliki interes za upoznavanje vrijednosti parationskih preparata sasvim je razumljiv, jer su se oni pokazali kao uspješno sredstvo borbe i mnogo sigurniji od onih, koji su do tog vremena bili u praksi.

Posebne osobine ovih preparata trebalo je upoznati i u našoj zemlji, te smo stoga pristupili provedbi detaljnih ispitivanja, koristeći odgovarajuću metodiku. Prve informativne oglede proveli smo u 1953 g., da bismo slijedeće godine ove preparate ispitali na široj osnovi i tako dobili sve potrebne elemente za njihovu pravilnu primjenu. Rezultate naših ispitivanja pokazat ćemo zajedno, sa iskustvima koja su postignuta u drugim zemljama, da bismo dobili odgovore na ova glavna pitanja: upijanje aktivne tvari preparata od strane biljke, njene sudbine unutar biljnog organizma i djelovanje na preimaginarne stadije maslinove muhe.

Upijanje aktivne tvari u plodu

Sa površine ploda paration ulazi u njegove unutrašnje delove. Taj se proces odigrava veoma brzo i prema podacima talijanskog autora G. Pellegrini-a (1954) treba samo nekoliko sati, pa da u plodu bude postignuta maksimalna koncentracija. Iz navoda A. Ayoytantisa (1954) moglo bi se zaključiti da se to završi u još kraćem roku. Vremenski porast koncentracije parationa u plodu, spomenuti autori su upoznali na osnovu kemiske analize u svojim laboratorijama.* Ovaj isti podatak pokušao je biološkim putem doznati M. G. Martelli (1950), pa je ustanovio

* Napomena: U provedbi eksperimentalnog rada i prvom sređivanju rezultata sudjelovao je ing. D. Brnetić.

da poslije tri i šest sati bude u plodu tolika količina pationa da smrtnost ličinaka u prvom roku iznosi 92%, a u drugom 100%.

Za vrijeme razvoja plod upija razne količine, zavisno od faze fiziološke zriobe. U zelenim plodovima, koji sadrže malo ulja, koncentracija se parationa, prema G. Pellegrini-u, može popeti do skoro 16 p. p. m., ako je prskanje otopinom normalne jačine izvedeno koncem kolovoza. Sa porastom sadržaja ulja smanjuje se upijanje parationa, a početkom druge polovine rujna i kasnije, plod upija samo polovinu od navedene količine. Da brzina upijanja preparata zavisi od stanja fiziološke zriobe, mogli smo se uvjeriti ispitivanjem kojeg smo proveli 9 listopada (Tab. 1).

Plodovi sorte lastovke koji su na dan umakanja paštrili, apsorbirali su za šest sati manje parationa od zelenih, te se infekcija, koja je provedena poslije šest dana, mogla u njima razviti. Sitni plodovi divlje masline upili su za četiri i po sata toliku količinu, da su poslije 11 dana bili još letalni za ličinku.

Tab. 1. Brzina upijanja parationa
Absorption rate of Parathion

Naziv preparata	Količina aktivne tvari u p. m.	Sorta i zrelost	Plodovi isprani poslije sati	Broj dana do infekcije	Prosječna dužina galerije	Smrtnost
Paration	0,4	Lastovka (paštri)	6	6		48%
„	„	Lastovka (zelena)	6	8	4	100%
„	„	Divlja masl. (zelena)	6	8	5	100%
E 605 f.	0,46	„	4,5	11	1	100%

Koja će se koncentracija parationa stvarno postići u plodu, zavisi od njegove veličine. Na sitnim plodovima zadrži se razmjerno veća količina parationske otopine nego na krupnim, pa će i koncentracija, koja se u njima postigne biti relativno veća. Tu zavisnost pokušao je odrediti A. Ayoytantis, pa je došao do zaključka, da se količine parationskih otopina, koje na svojim površinama zadrže plodovi na krajnim granicama veličine nalaze u odnosu 3 : 1. Iz tog proizilazi da bi za prskanje plodova maksimalne veličine trebalo upotrebiti otopinu trostruke jačine, da bi koncetracija parationa u mezokarpu ploda dostigla onu visinu koju normalno ima u sitnim plodovima.

Isto tako koncentracija parationa je funkcija dijela površine ploda koja je bila namočena otopinom. Ako se otopinom normalne jačine namoči samo pola ploda, onda se postigne koncentracija koja je letalna za larvu. Ovu eksperimentalnu konstataciju učinio je M. G. Martelli, koji smatra da se paration najviše zadržava u površinskom sloju ploda. Sistemičnu osobinu nije pokazao, tako da se općenito drži da unutar ploda ne može doprijeti iz obližnjih djelova grančice, lista i peteljke. Naša ispitivanja u ovom pravcu su pokazala da se larva ne može razviti u onim plodovima

čija je dužinska polovina bila navlažena parationskom otopinom. Dok močenje samo gornjeg ili donjeg dijela nije bilo dovoljno da se postigne letalna koncentracija, te se 15% larvi razvilo u imago.

Količina koja će se apsorbovati zavisi i od oblika u kojem se paration nalazi. Ovaj nalaz, koji je za jednu drugu biljku učinjem u Americi, prihvaća spomenuti grčki autor, koji smatra da iz emulzije ulaze u plod veće količine parationa nego li iz suspenzije. Ostali podaci o faktorima apsorbcije biti će u nastavku ovog rada nadopunjeni i bolje objašnjeni.

Djelovanje na imago

Parationski preparati pokazali su se toksični za sve stadije razvoja maslinove muhe. U pogledu njihova djelovanja na imago nema se mnogo reći, pa ćemo se na ovom pitanju kratko zadržati, da bi zatim opširnije razmotrili djelovanje na endofitski život muhe. Djelovanje parationa na površinu biljke u prvo vrijeme je brzo i energično. Već drugi dan muhe izdrže dulji dodir, a poslije 6—8 dana ne ispoljava se nikakav učinak na muhe; nešto dulje ostaje efikasan preparat na bazi diazinona, Basudin. Velika brzina djelovanja za prvih dana dolazi do izraza u opadanju ulova neposredno iza prskanja, kako je to opazio Ciampolini (1950). U istoj slici pokazali su se svi parationski preparati u toku naših ispitivanja, koja su provedena u različitim uslovima. Tako smo primjetili da kraće vrijeme djeluju za trajanja visoke temperature, vjerojatno zato što je isparavanje parationa brže. Naprotiv, pri umjerenoj temperaturi staklenika, za vrijeme jesenskih mjeseci, rezidualna toksičnost preparata E 605 forte u koncentraciji od 0,46 i 0,92 p. m. aktivne tvari, trajala je 3 mjeseca. U stalnom dodiru sa preparatom na stranama kaveza muhe su ispočetka ostale na životu 1—2 sata, a pri kraju ovog ispitivanja 5 sati. Na trajanje rezidualne toksičnosti od utjecaja je i oblik u kome se paration nalazi. Suhi ostatak otopina ovih preparata na unutrašnjim stranama kaveza djelovao je dulje ako je on potjecao od suspenzije nego li od emulzije. Na odraslog insekta mnogo slabije djelovanje ispoljili su prašni preparati te se od njihove praktične primjene, prema mišljenju raznih autora ne može očekivati poseban učinak.

Djelovanje na preimaginarne oblike razvoja

Trajanje rezidualnog djelovanja preparata na bazi estera fosforne kiseline ispitali smo u plodovima, koji su prethodno bili umakani u otopini određene jačine. Prilikom močenja nastojali smo da površina ploda ostane samo navlažena i bez iscjetka na vrhu. Zaražavanje močenih plodova provodili smo nakon što je kontaktno djelovanje na njihovoj površini prestalo, bilo prirodnim putem, ili zato što smo plodove u više navrata ispirali destiliranom vodom. Na ovaj način tretirane plodove podvrgli smo sukcesivnim zarazama u određene dane. Tom prilikom grane sa plodovima izolirali smo 1—2 dana u kaveze zajedno sa muhama. Za to vrijeme svaki je plod bio uboden 1—3 a i više puta. Za prvih infekcija, dok je rezidualni ostatak bio još visok, dozvolili smo jaču zarazu plodova, jer su tada ličinke obično ugibale na početku razvoja, te im za života nije ponestalo hrane.

Kontrolu djelovanja provodili smo u toku razvoja, a na kraju smo ustanovili prosječan stepen razvitka, koji je postignut u močenim i kontrolnim plodovima. Ovaj biološki način ispitivanja omogućio nam je da upoznamo postupnost opadanja rezidualne toksičnosti u plodu masline. Stepen postignutog razvoja, prema ovoj metodi, koju smo prvi upotrebili, dade se lako i sa najvećom tačnošću ustanoviti. Određivanje je manje precizno i dade se teže provesti ako nam nije poznata jačina zaraze i vrijeme kad je ona nakon prskanja nastupila. Sa ovim podacima nisu raspolagali strani stručnjaci, koji su kontrolu djelovanja preparata provodili na plodovima, koji su prije i nakon prskanja, kroz kraće ili dulje vrijeme, pa i do same berbe bili izloženi prirodnoj zarazi.

Znajući da rezidualno djelovanje zavisi od veličine ploda, sortnih svojstava i stepena fiziološke zrelosti, nastojali smo da ispitivanja provedemo na način, kako bismo utjecaje ovih faktora upoznali. U prvo vrijeme to nam je donekle uspjelo kod naših sorata oblice, levantinke, lastovke i jednog tipa divlje masline. Razlike u pogledu toksičnosti mogle su se javiti uslijed nejednakog kemiskog sastava aktivne tvari, njenog oblika i raznih primjesa u preparatu. To nas je navelo da uporedo ispitamo više preparata čije se porijeklo i svojstva navode u tablici (Tab. 2).

Tab. 2. Popis ispitanih preparata
List of investigated preparations

Trgovački naziv preparata	Firma proizvodnje	Aktivna tvar u preparatu		Oblik upotrebe
		naziv	količina u %	
E 605 forte	Bayer	paration	46,6	emulzija
Basudin	Geigy	diazinon	20	,,
Paration	Philips	paration	,,	,,
Ekatox	Sandoz	,,	,,	suspenzija

Otopine ovih preparata često su slabo močile glatku i voštanu površinu ploda masline. To se događalo naročito za vrijeme ljetne suše, pa smo tada priređenim otopinama dodavali močivo (Rapidnetzer ili Irol). Smatramo da bi upotrebom močiva trebalo smanjiti napetost površine otopine ukoliko se današnja svojstva nekih preparata u tom pogledu ne poprave. Sa otopinom veće močivosti postigla bi se ušteda na preparatu, a istovremeno bi se smanjio broj onih plodova, koji su nedovoljno namočeni, pa se uslijed toga u njima larva može nesmetano razviti. Prije nego se iznesu podaci ispitivanja rezidualne toksičnosti potrebno je u kratkim crtama prikazati tok razvoja ploda, jer se njegovo promjenjivo fiziološko stanje javlja kao važan faktor u tumačenju postignutih rezultata.

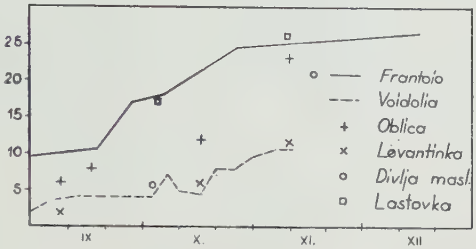
Kretanje sadržaja ulja u plodu masline

Stanje fiziološke zrelosti i sadržaj ulja u plodu imaju, kako smo to vidjeli, utjecaja na stepen apsorbcije parationa, te brzinu i stepen raspadanja koje se vrši, kako se to danas pretpostavlja, encimatskim putem.

Razvoj ploda menja se iz godine u godinu zavisno od vremenskih prilika. Iste godine razlike u razvoju javljaju se između raznih sorata, te unutar iste sorte zavisno od promjenjivog intenziteta utjecaja edafskih i

klimatskih utjecaja. Razlike u tom pogledu mogu biti velike, pa je stoga bilo potrebno da sadržaj ulja bude poznat, barem za ono vrijeme dok su ispitivanja vršena. Analize ulja u mesu masline provedene su u agrokemiskom otsjeku Instituta za jadranske kulture u Splitu. Naše podatke sadržine ulja iz godine 1954 donosimo zajedno sa rezultatima analize iz godine 1952 sorte Frantoio u Italiji i sorte Voidolia na otoku Eubeji u Grčkoj 1953 g. (Graf. 1).

U kretanju sadržaja ulja kod pojedinih sorata, kako to vidimo na Graf. 1 postoje upadljive razlike. Naša sorta lastovka pokazuje sličnu postupnost porasta kao talijanska sorta Frantoio. Ove dvije sorte su inače prilično izjednačene sa svojim odlikama, a njihov razvoj nije trpio uslijed utjecaja suše. Sličan odnos u sadržaju ulja postoji kod naše sorte levantinke i grčke sorte Voidolia.



Graf. 1. Kretanje sadržaja ulja u plodovima jedne talijanske, jedne grčke i nekih naših sorata masline — Fluctuation of the oil content in the fruits of an Italian, a Greek and several domestic sorts of olive-trees.

Sadržaj ulja u plodovima oblice, koja je uspjevala u blizini levantinke bio bi sigurno nešto veći da njen razvoj za vrijeme ljeta nije bio ometan pomanjkanjem zemljišne vlage. Kod divlje masline karakteristično je da sadržaj ulja, koji je u početku nizak, pokazuje nagli skok za vrijeme paštrenja.

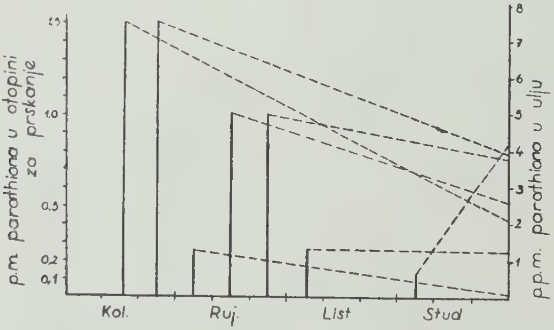
Degradacija i toksičnost parationa u plodu masline

Unutar ploda paration ulazi u biokemiske procese, te se pri tom kemiski mjenja i raspada. Brzina degradacije je različite jačine zavisno od količine ulja pri kojoj se taj proces vrši.

Sadržaj parationa u plodovima masline potrebno je poznavati za cijelo vrijeme suzbijanja radi određivanja roka prskanja. Osim toga, u berbi maslina taj podatak je važan sa stanovišta ljudske higijene. Kemiske analize parationa u plodu masline nismo mogli provesti u našoj zemlji, pa stoga koristimo podatke, koji su postignuti u Grčkoj i Italiji. Određivanje u Grčkoj provedeno je prema metodi A v e r e l l i N o r r i s, koja je modificirana po stručnjacima G ü n t h e r i B l i n n. Tačnost ove metode provjeravana je u toku rada, kako bi se postigli što vjerodostojniji rezultati. Primjena otopina razne jačine sa 0,15—1,5 p. m. aktivne materije izvršena je na otoku Eubeji u više navrata. Zavisno od sadržaja ulja u plodu degradacija parationa išla je do raznih granica, koje, radi boljeg pregleda, iznosimo grafički (Graf. 2).

One otopine u kojima je bilo 1 p. m. i 1,5 p. m. aktivne tvari mogu se upotrebiti samo u prvom roku i to je ujedno krajnje dozvoljeno vrijeme za njihovu primjenu. Od kasnije primjene ovih otopina rezidualni ostatak

u ulju prelazi granicu od 3 p. p. m. koju su količinu u prvo vrijeme tolerirali američki uvozni propisi. Blage otopine jačine 0,25 p. m. mogu se upotrebiti početkom listopada, ali nikako u studenom. Za to vrijeme ne može se upotrebiti ni otopina sa 0,15 p. m. aktivne tvari, jer kako to vidimo na slici rezidualni ostatak u ulju prelazi granicu od 3 p. m. koja je bila postavljena od higijeničara L e h m a n n - a, stručnog pretstavnika američke organizacije Food end Drug Administration. Od paštrenja do zriobe raspadanje je sporo a paration se osim toga otapa u ulju, gdje izvesna količina trajno ostaje. Ona će biti ispod granice, koja se smatra štetnom po ljudsko zdravlje ako se, kako je to navedeno, budemo držali rokova primjene i određene količine aktivne tvari u zaštitnom sredstvu.



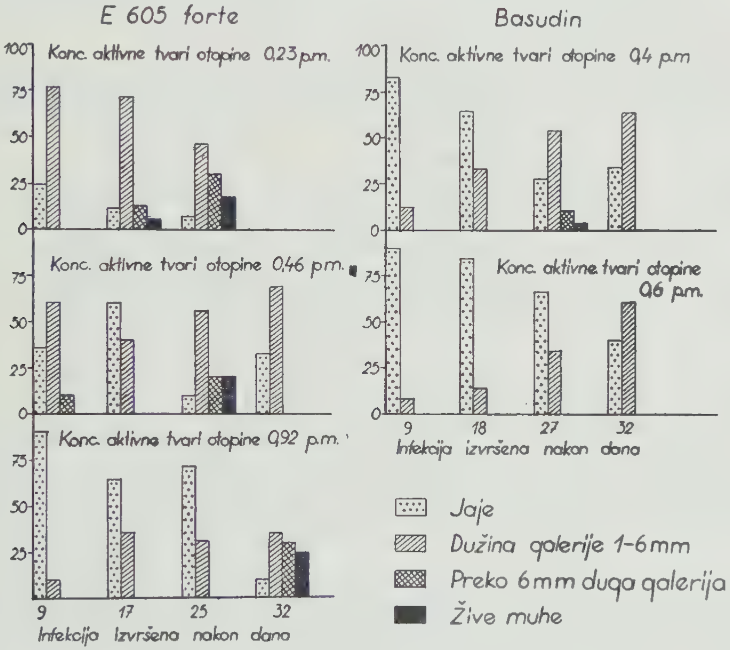
Graf. 2. Rezidualni ostaci parationa u ulju sorte Voidolia, koja je prskana u razno vrijeme sa otopinama jačine od 0,15—1,5 akt., tv. parationa. — Residue of parathion ih the oil of Voidolia sort, sprinkled at various times with parathion solutions of 0.15—1.5 active matter.

Gledanje stručnjaka na pitanje toksičnosti nije jedinstveno i dok jedni zastupaju napred navedeno gledište, drugi smatraju da ulje nije štetno po ljudsko zdravlje ni onda, kada sadrži daleko veće količine parationa. Tako prema talijanskom stručnjaku za farmakologiju i toksikologiju A. M a n c i n i - u, ulje ne izaziva nikakve smetnje u organizmu ni onda kad se u njemu nalazi 4—25 p. p. m. parationa a uzimlje se kroz više mjeseci. Slično gledište na ovo pitanje zastupa i drugi talijanski stručnjak B a z z i (1955). Neškodljivost parationa u ulju ovaj stručnjak tumači kemiskim promjenama koje su pod utjecajem metaboliskih procesa nastale u građi njegove molekule. Da se paration kemiski mijenja i time postaje manje toksičan proizilazi iz bioloških ispitivanja talijanskog autora M. P i t a n z a (1955). Ovaj je prskao masline 4 puta i to prvi put 20 lipnja a zatim još u tri navrata 31 srpnja, 2 rujna i 8 listopada; u otopini za prskanje bilo je 2 p. m. parationa a po stablu je trošio 8—10 lit tekućine. Količinu parationa u ulju prskanih maslina odredio je na osnovu indeksa smrtnosti domaće muhe, te je ustanovio da ono sadrži samo 0,6 p. p. m. aktivne tvari. Kemiska analiza, prema navedenoj metodi bila bi pokazala daleko veći sadržaj.

Postojanje ovako diametralno suprotnih mišljenja ispoljilo se na drugom internacionalnom sastanku za maslinovu muhu u Ateni 1955 g. Ono je također došlo do izraza u zaključcima u kojima se pledira za jedinstvo metode, prema kojoj bi se vršilo određivanje parationa. Zatim se preporučuje formiranje komisije stručnjaka, koji bi najprije imali da objasne uzroke podvojenosti, a zatim da donesu konačan sud o upotrebi parationskih preparata.

Ispitivanje trajnosti djelovanja u plodu masline

Ispitivanje rezidualne toksičnosti na endofitski život maslinove muhe započeli smo 9 rujna. Toga dana izvršeno je umakanje zdravih plodova divlje masline u otopine razne jačine preparata E 605 forte i Basudina. Prva infekcija plodova na stablu izvršena je 9 dana poslije močenja, a slijedeće u još tri navrata, u vremenskim razmacima, koji su navedeni u Graf. 3.



Graf. 3. Stepen razvitka infekcije od strane maslinove muhe u plodovima koji su 9 rujna 1954 god. močeni u otopine preparata E 605 forte i Basudina. — Degree of the development of the infection by the olive fly *(Dacus oleae* Rossi) in fruits soaked in the solutions of E 605 forte and Basudine on September 9th 1954.

Opadanje djelovanja izraženo je porastom dužine galerije a kod zadnjih infekcija i pojavom odraslog insekta. U onim plodovima koji su močenu u otopinu sa 0,23 p. m. aktivne tvari parationa, muhe su se u jednom malom procentu mogle razviti iz infekcije, koja je provedena

17 dana nakon močenja. Dulje se vremena održalo djelovanje u plodovima koji su močeni u otopini dvostruke jačine. U ovim plodovima infekcija se nije mogla razviti 17 dana poslije močenja. Jaka rezidualna toksičnost trajala je preko 25 dana u plodovima koji su močeni u otopini 0,92 p. m. aktivne tvari.

Pažljivo provedena ispitivanja dozvoljavaju pretpostavku da je u močene plodove dospjela približno ista količina parationa. I pored toga skoro kod svih infekcija opažamo da su individualne razlike u stepenu postignutog razvitka veoma velike. One se vjerojatno javljaju kao posljedica različite otpornosti na osnovu koje možemo rastumačiti i pojavu da je napr. rezidualna toksičnost koja je postignuta otopinom sa 0,46 p. m. aktivne tvari, za manje otporne individue nije prestala poslije 32 dana.

Na istom stablu ispitana je trajnost djelovanja diazinonskog preparata Basudin, čija je toksičnost za toplokrvne životinje deset puta manja od parationa. Slabija otopina sa 0,4 p. m. diazinona pokazala je promjenjivo djelovanje, vjerojatno uslijed nejednake otpornosti potomstva muha sa kojima su provedene infekcije. Toksičnost jače otopine nije osjetljivo popustila niti 32 dana poslije močenja.

Ova paralelna ispitivanja dvaju preparata pokazala su nam da Basudin upotrebljen u koncentraciji od 0,6 p. m. aktivne tvari ispoljava perzistentnije djelovanje, te u jačoj mjeri koči razvoj ličinke od E 605 forte u konc. 0,92 p. m. aktivne tvari.

Djelovanje preparata na bazi estera fosforne kiseline moglo se pokazati u drugom svijetlu u posebnim prilikama razvoja masline na aridnom tlu i drugim sortama. Ovi uslovi vladali su na otoku Šolti gdje smo sredinom rujna proveli močenje plodova. U to vrijeme plodovi su bili smežurani dugotrajnom sušom, a sadržaj ulja u oblici bio je oko 6% a levantinki 2%. Ispitana su 2 preparata u otopinama razne jačine koje se navode u Tab. 3.

Postignuti razvoj dosta uvjerljivo govori da se preparat Basudin u plodu masline sporije degradira od E 605 forte. Postojano djelovanje prvog insekticida trajalo je mjesec i po dana a možda i dulje. Drugi preparat izgubio je djelovanje kroz kraće vrijeme i to prije u plodovima levantinke nego u oblice. Ova razlika u trajnosti djelovanja vjerojatno je uvjetovana sadržajem ulja, koji je u oblici za cijelo vrijeme veći.

Na isti način ispitivanja smo proveli početkom druge polovine rujna. Svrha ovih ispitivanja bila je da upoznamo utjecaj koji vrši veličina ploda i sadržaj ulja na trajnost djelovanja. Ponovno smo ispitali preparat E 605 forte, koji je upotrebljen u otopinama jačine kao prilikom prvog močenja. Tri infekcije plodova lastovke provedene su u kraćim razmacima vremena, koji su izneseni u Tab. 4.

Ovdje opažamo da je razvoj jednog dijela ličinki završio dosta kasno na kraju relativno duže galerije. Najdalje je otišao u plodovima, koji su močeni u otopini najslabije jačine. Od infekcije ovih plodova, koja je provedena sedmi dan, razvoj se završio formiranjem muhe.

Zadnju seriju ispitivanja započeli smo 5 listopada močenjem plodova divlje masline i lastovke. Ovog puta ispitali smo 4 preparata a rezultati su skupno prikazani u Tab. 5.

Tab. 3. Trajnost djelovanja u plodovima oblice i levantinke koji su močeni 12 rujna 1954 god.

Duration of the effect in fruits of oblica and levantinka sorts, which were soaked on September 12 th 1954

Naziv preparata	Količina akt. tvari u p. m.	Sorta	Infekcija				
			prva	druga	treća	zadnja	
						poslije dana	smrtnost u %
Basudin	0,4	oblica	$\frac{2^*}{12}$	$\frac{3}{27}$		40	90
,,	0,6	,,	$\frac{1}{10}$	$\frac{2}{29}$	$\frac{8}{48}$	48	100
,,	0,4	levantinka	$\frac{2}{27}$	$\frac{5}{43}$		43	100
,,	0,6	,,	$\frac{3}{38}$	$\frac{3}{45}$	$\frac{4}{52}$	52	100
E 650 forte	0,23	oblica	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{11}$		49	32
,,	0,46	,,	$\frac{1}{6}$	$\frac{4}{29}$	$\frac{6}{36}$	36	100
,,	0,92	,,	$\frac{0}{6}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{7}{38}$	38	100
,,	0,23	levantinka	$\frac{40\%}{24}$			49	5
,,	0,46	,,	$\frac{2}{24}$	$\frac{98\%}{27}$		60	32
,,	0,92	,,	$\frac{1}{13}$	$\frac{50\%}{49}$		62	26
,,	1,84	oblica	$\frac{1}{14}$	$\frac{3}{43}$		62	34
,,	1,84	levantinka	$\frac{1}{14}$	$\frac{1}{33}$	$\frac{2}{38}$	38	100

* Napomena: U nazivniku je iznesen broj dana od močenja do infekcije, a u brojniku prosječna dužina galerije ili postotak smrtnosti.

Visina toksičnosti koja je vladala za vrijeme razvoja pojedinih infekcija izražena je prosječnom dužinom galerije. Lako je zapaziti da je ona kod svih infekcija neobično mala, vjerojatno zato što je raspadanje aktivne tvari za vrijeme ovog ispitivanja teklo sporije nego u rujnu. Svi ispitani preparati nisu prestali djelovati niti poslije 28—50 dana, kad su provedene zadnje infekcije a ni jedno jaje nije se razvilo do nimfe ili imaga. Potrebno je također istaknuti dugotrajno djelovanje preparata Ekatox, koji se upotrebljava u obliku suspenzije. Prem podacima Melis-a (1954) i Peretz-a, slični preparati su ispoljili dosta jaku toksičnost u njihovim ispitivanjima.

Tab. 4. Rezidualna toksičnost E 605 forte u plodovima lastovke nakon močenja 17 rujna 1954 g

Residual toxicity of E 605 forte in fruits of lastovka sort after soaking on September 17 th 1954

	Količina aktivne tvari u otopini								
	0,23 p. m.			0,46 p. m.			0,92 p. m.		
Broj dana od močenja do infekcije	1	3	7	1	4	9	2	4	8
Broj uboda	14	25	10	60	10	8	26	25	18
ugibanje u % — jaja	64	12	10	83	20		15	4	6
ugibanje u % — ličinke u galeriji dugoj mm 1 — 6	36	72	30	17	70	25	58	68	33
ugibanje u % — ličinke u galeriji dugoj mm 6 — 15		16			10	75	27	28	50
ugibanje u % — ličinke u galeriji dugoj mm preko 15			20						11
Žive muhe u %			40						

Tab. 5. Trajnost djelovanja estera fosforne kiseline u plodu masline (plodovi močeni 5 listopada)

Duration of the effect of esters of phosphoric acid in the olive fruits, soaked on October 5th

Naziv preparata	Količina aktivne tvari u pm.	Broj infekcija	Prosečna dužina galerije od infekcije: prve	druge	treće	četvrte	Zadnja infekcija: poslije dana	% smrtnosti
Ekatox	0,4	3	1 * / 13 Dm	2 / 27 Dm	4 / 37 Dm		37	100
Paration	0,2	3	1 / 14 Dm	5 / 18 L	3 / 28 Dm		28	100
,,	0,4	4	0 / 19 L	0 / 25 L	1 / 34 L	3 / 50 Dm	50	100
Basudin	0,4	4	0 / 17 L	2 / 29 L	0 / 29 Dm	4 / 50 Dm	50	100
,,	0,6	3	0 / 19 Dm	2 / 28 L	3 / 38 L		38	100
E 605 f.	0,46	4	1 / 16 L	0 / 18 Dm	1 / 25 L	2 / 36 Dm	36	100

* Napomena: Podaci razlomka su kao u tablici 3, a sa strane slovom L, označena je lastovka a slovima Dm divlja maslina.

Iz skupine preparata na bazi estera fosforne kiseline ispitano je djelovanje preparta Pestox 3, koji na razvoj ličinke i muhe nije izazvao primjetljive smetnje.

Neposredno djelovanje na ličinku

Radi praktične svrhe suzbijanja potrebno je često znati poslije koliko dana od zaraze možemo sa uspjehom uništiti razvijene larve. Ispitivanja u ovom pravcu proveli smo tokom rujna u plodovima lastovke, koji su u određene dane bili umjetno zaraženi. Ovakvi plodovi sa ličinkama razne i poznate starosti bili su močeni 18 rujna i 9 listopada. Ovaj način djelovanja ispitan je za otopine razne jačine preparata koji se navode u Tab. 6.

Tab. 6. Duboko djelovanje na ličinku u plodovima lastovke
Deep effect upon the larva in fruits of lastovka sort

Naziv preparata	Količina akt. tvari u p.m.	Infekcija			Broj dana od infekt. do močenja	Početak smrtnosti
		prva	druga	treća		
E 6o5 forte	0,23	1/2	7/3		7	20
,,	0,46	1/1	6/4	10/9	9	100
,,	0,92	3/2	4/4	7/8	8	100
Basudin	0,4	94%/4			6	85
,,	0,6				6	100
Paration	0,2				15	3

Napomena: U trećoj rubrici podaci razlomka su kao u tablici 3.

U zadnjoj rubrici vidimo da je preparat E 605 forte u konc. 0,46 p. m. aktivne tvari djelovao letalno na ličinke, koje su bile 9 dana stare. S druge strane 2 dana mlađe ličinke izdržale su djelovanje otopine koja je bila za polovinu slabije jačine. Na osnovu iznesenih podataka dobija se utisak da je djelovanje Basudina na larvu u razvoju bilo nešto slabije od iste konc. preparata E 605 forte. Na starije ličinke ispitan je preparat Paration čije su djelovanje one nadživjele u velikom procentu. Duboko djelovanje bilo je znatno slabije na larve koje su ušle u treći stadij razvoja a nikakvo na lutke. Veliki procenat larvi razvio se do kraja ali jedan dio muha, koje su iz njih nastale, bile su manje sposobne za život, te su ugibale kratko vrijeme po ekloziji. Iz nepotpunih podataka ovih ispitivanja može se izvesti zaključak, da se deset dana stara infekcija u rujnu može uništiti primjenom otopine koja sadrži 0,5 p. m. aktivne tvari. Jaču otopinu sa 1 p. m. parationa treba upotrebiti ako je infekcija nekoliko dana starija.

Otopine ove jačine, prema opažanjima A y o y t a n t i s - a (1954) izazivaju smrt ličinke u roku od 3 dana. Razblažena otopina djeluje mnogo sporije, a do nastupa smrti može proći deset dana. Ovaj relativno dug život larve u zatrovanoj sredini naveo je C i a n p o l i n i a (1950) na pretpostavku da paration u plodu masline ne razvija kontaktno djelovanje.

Na ovaj način nesumljivo stradaju jaja, pa je stoga logično pretpostaviti da kontaktni učinak pretstavlja važnu komponentu toksičnosti i za ličinku.

Upotreba parationskih preparata

Borba protiv maslinove muhe u prošlosti imala je preventivni karakter. Sa primjenom preparata na bazi estera fosforne kiseline ona je ovu osobinu sačuvala i prvi put postala kurativna, jer je otada usmjerena uglavnom protiv jajeta i ličinke unutar ploda.

Prilikom upotrebe ovih preparata od rujna pa nadalje, treba voditi računa o sadržaju aktivne tvari u otopini, toku zaraze i vremenu primjene, kako bi rezidualni ostatak, koji će se naći u plodu kod berbe, bio što manji. Prvo pitanje obrađeno je u prošlim poglavljima, pa preostaje da se nešto reče o vremenu primjene. Svi autori koji su se primjenom ovih preparata pobliže bavili, saglasni su da se prva zaštita plodova ima provesti u prvoj polovini rujna. Prije tog vremena ovi se preparati mogu upotrebiti radi uništenja ličinaka prve generacije na staništima i u godinama jače zaraze i za vrijeme njenog progresivnog porasta. Tako napr., već spomenuti talijanski autor Pellegrini (1950) smatra da se sa dva prskanja razvoj muhe može zaustaviti u tolikoj mjeri, da plodovi u berbi budu skoro sasvim zdravi. Slično stanovište, s obzirom na provedbu suzbijanja ima Ayoytantis (1954), te predlaže da se prva primjena zaštitnog sredstva provede u prvoj polovini rujna. Ako se u to vrijeme upotrebi otopina sa 1 p. m. aktivne tvari, on smatra da plodovi do berbe postaju nepodesni za razvoj ličinke. Otopinu ove jačine, koja se odlikuje dugotrajnim djelovanjem on naziva »de durée« za razliku od razblaženih otopina koje se upotrebljavaju ranije, a u cilju slabljenja postojeće zaraze, pa stoga označava »répressive«. Za ovo prvo prskanje imenovani autor preporučuje da je dovoljno ako se upotrebi tekućina sa 0,15—0,30 p. m. aktivne tvari. Borbu protiv prve generacije isti autor inače zabacuje iz ovih razloga: slabog napada muhe do kraja kolovoza, da se ne bi prorijedili entomoparaziti, zato što je veliki broj prvih uboda neplodan i radi male količine ulja u plodu.

Uspjeh suzbijanja u velikoj mjeri zavisi od količine otopine koja se potroši po stablu. Smatra se da će plodovi biti dovoljno namočeni ako se po stablu potroši dva puta veća količina od one koja se računa kod primjene kloriranih ugljikovodika. Ovu činjenicu uvažava Pellegrini (1954), te kod svojih ispitivanja za prskanje jednog stabla troši prosječno 20 litara tekućine.

Zaključak

Rezultati ispitivanja rezidualne toksičnosti estera fosforne kiseline mogu se rezimirati slijedećim tačkama:

1. Metod ispitivanja sukcesivnim infekcijama močenih plodova pokazao se prikladan i lak za određivanje dugotrajnosti djelovanja u plodovima masline.

2. U plodovima divlje masline rezidualni ostatak parationske otopine jačine oko 0,4 p. m. bio je na letalnoj visini 20 dana u rujnu, a preko

50 dana u slijedećem mjesecu. Degradacija parationa u rujnu bila je nešto sporija u plodovima levantinke i oblice čiji je normalni razvitak bio poremećen pomanjkanjem vlage. Jača otopina sa 0,92 p. m. parationa djelovala je oko mjesec dana u rujnu.

3. Između parationskih tekućina moglo se zapaziti da su emulzije djelovale nešto jače od suspenzija.

4. Toksičnost izazvana diazinonskom otopnom jačine 0,4 p. m. trajala je 20 dana u rujnu. Jača otopina sa 0,6 p. m. aktivne tvari djelovala je preko 32 dana, tj. dulje od parationske sa 0,92 p. m. aktivne tvari. Razlika u djelovanju došla je do izraza u stepenu prosječnog razvitka koji je skoro uvijek bio slabiji u plodovima koji su sadržavali diazinon.

5. Neovisno od aktivne tvari trajnost djelovanja bila je funkcija sadržaja ulja te intenziteta metaboliskih procesa u plodu.

6. Sa otopinom normalne jačine može se u rujnu zaustaviti razvoj onih ličinaka koje su stare nešto preko 9 dana.

7. Velike razlike u individualnom razvitku kod skoro svih infekcija dozvoljava pretpostavku da unutar populacije muha vlada nejednaka otpornost na parationske i diazinonske preparate.

8. Razvoj ličinke u plodu masline može se zaustaviti ako samo jednu njegovu dužinsku polovinu namočimo otopinom normalne jačine. Otopina za prskanje treba da bude utoliko jača ukoliko su plodovi veći.

LITERATURA

1. Aiazzi—Mancini, M.; Pepeu, G. (1955): Studio tossicologico del parathion presente nell'olio di oliva di uso alimentare, — Archivio italiano di scienze farmacologiche, ser. III. vol. V., Modena.
2. Ayoytantis, A. J.; Pelecassis, E. D., Argyriou, L. Mourikis P. et Tsakas, L. (1954): Rapport sur les travaux expérimentaux de la lutte contre le dacus à l'aide de parathion à Rovies (Eubée) pendant l'année 1953. — Annales de l'institut phytopathologique, god. 8, sv. 1, Atena.
3. Bazzi, B., Santi, R. (1955): Ricerche chimiche e biologiche su oli derivanti da olive trattate con un formulato antidacico a base di parathion. — Centro di sper. agr. soc. Montecatini, Milano.
4. Ciampolini, M. (1950): Esperienze di lotta contro il *Dacus oleae* Gmel. con insetticidi a basi di esteri fosforici. — Redia, XXXV., str. 393—406, Firenca.
5. — (1951): Nuovo contributo alla conoscenza dell' azione che gli esteri fosforici esplicano sul Dacus oleae Gmel. — Redia XXXVI, str. 423—431, Firenca.
6. Martelli, G. M. (1950): Prime nove con gli esteri fosforico contro la mosca delle olive. — Agricoltura Pugliese, god. III.
7. — (1951): Nuovo metodo di lotta contro la mosca delle olive. — L'Italia agricola. br. 4, Rim.
8. Melis, A.: Esperienze di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel) in Italina nel 1954, Firenca.
9. Pellegrini, G. (1954): Esperimenti di lotta antidacica svolti nel 1952 con un insetticila a base di p. nitrofenildietiltiofosfato. — Centro di sper. agr. soc. Montecatini — Milano.
10. Pitanza, M. (1955): Lutte antidacique effectuée avec l'emploi de Parathion et résidus de ce dernier dans l'huile. — Feuilles d'infor. ol. inter., Rim.
11. Rapport de la Réunion internationale sur la mouche de l'olive tenue à Florence, du 16 au 21 mars 1953.
12. Raport of the second FAO meeting on the control of the olive fly. — Atena 16—21 maja 1955.

EXAMINATIONS OF THE TOXIC EFFECT OF PARATHION AND DYAZINON UPON THE OLIVE FLY (DACUS OLEAE GMEL.)

by

Eng. **Ante Tominić**

Institute for Adriatic Cultures — Split

Summary

Examinations of the duration effect of preparations based on ester of the phosphoric acid were carried out in the field of the Institute at Split and on the island of Šolta. Following preparations in solutions of various concentrations were taken into account: emulsions E 605 forte, with 0,23, 0, 46, 0,92 and 1,84 p. m. Parathion with 0,4 and 0,6 p. m. suspension of Ekatox with 0,4 p. m. of Parathion as well as the emulsion of Basudine with 0,4 and 0,6 p. m. of dyazinon.

The decrease of residual toxicity has been examined on three domestic cultivated olive sorts: oblica, levantinka, lastovka and a type of wild olive. Fruits of these sorts were first soaked into the solutions of the above mentioned preparations and then subjected to a series of infections. The degree of toxicity at individual infections was determined on the base of the development attained in the fruit. The examinations were repeatedly performed, in the described way, in the course of September and October.

The first soaking of small fruits of wild olive in the solutions of the preparations E 605 forte and basudine was carried out on the 9th of September. Of four infections in total the last one was performed 32 days after the soaking. After that period the development of a part of larvae has not been checked in fruits having been soaked in the solution of E 605 forte, in concentration of 0,92 p. m. of active substance. Weaker solutions with 0,23 p. m. and 0,46 p. m. worked a little less than 17 resp. 25 days. At the same time were tested two different concentrations of the preparation Basudine. The effect of a weaker solution of 0,4 p. m. concentration slackened 27 days after the soaking. A stronger solution with 0,6 p. m. of Diazinon manifested a persistent effect, so that the fruits, 32 days after the soaking, were still unfit for the development of the larvae.

Individual development was uneven and it follows consequently that the infection was carried out with flies whose progeny differed very much as to their resistance towards the residuum of parathion and dyazinon in the fruit. It was manifested chiefly in those fruits which had been soaked in the solution of the preparation of E 605 forte in concentration of 0,46 p. m. and of Basudin in concentration of 0,4 p. m. of active substance. In these fruits the flies developed from infections which had been carried out 25 resp. 27 days after soaking. For the next infection, which was achieved a few days later, toxicity in fruits was so high as to check development of larvae in the first stage. If this unequal development is the consequence of the uneven resistance of larvae towards the esters of phosporic acid, we can expect then that the control will produce, in the course of time, a selection with regard to the resistance.

Both above mentioned preparations were tested on fruits of the sorts oblica and levantinka. The fruits of these sorts were shrivelled for a

rather long time on account of the great drought and the oil contents were unequal and comparatively low. The fruits of the sort oblica, which are bigger than those of the sort levantinka, contained a larger proportion of oil. These differences between particular sorts manifested themselves in the durability of the effect of the emulsion with 0,4 p. m. of dyazinon, which had a more durable effect in the fruits of the sort levantinka. It remained on the lethal level 40—50 days after the soaking of fruits, which had been carried out towards the middle of September. The other preparation E 605 forte lost its effect in a shorter time, in fruits of the levantinka sort earlier than in those of the sort oblica.

In the same way the tests were performed in October when the oil contents of fruits had already increased to a certain degree. It was the cause that all examined preparations produced a very vigorous effect so that the development of larvae was checked in the very beginning. In the fruits of the wild olive the toxic effect upon the larvae manifested itself even 50 days after soaking. The fact that larvae perished at the end of a very short gallery leads to the conclusion that they are more susceptible in the beginning of their development so that they succumb very quickly to the effect of the poison. A greater resistance towards the effect of the poison was manifested by adult larvae, as we could see for ourselves by carrying out experiments with larvae whose age was known.

At the end, we want to mention that we established in the biological way that the active subsance is quickly absorbed into the soaked fruits, so that maximum of concentration is obtained already a few hours later. The fruit becomes unfit to the development of larvae if only a half of its length had been soaked. The quantity of absorbed substance depends upon the soaking power of the liquid and it is therefore very important that it be as great as possible in order to produce the best quality of spraying.

(Primljeno 2-II-1956)

Ing. **Tasa Đulizibarić**
Hemiska industrija »Zorka«
Šabac

METODE OCENJIVANJA EFIKASNOSTI HEMISKIH PREPARATA PRI TRETIRANJU ŠUMA I VOĆNJAKA

Uvod

Fitofarmacija kao naučna disciplina sa praktičnom primenom u našoj zemlji svake godine uzima sve veće razmere. Zadnjih godina osvojeno je i osvaja se sve više aktivnih supstanca, a još veći broj gotovih preparata, formulisanih od jedne ili više aktivnih materija, za primenu u različitim vidovima. Ovo je istovremeno i jedna od najdinamičnijih grana oblasti zaštite bilja.

Izvode se akcije sve većeg obima uz veliko materijalno angažovanje, pri čemu se suzbijaju razne biljne štetočine sa različitim hemiskim sredstvima. Dobijeni rezultati mogu biti vrlo promenljivi, jer se ocenjivanje efikasnosti hemiskih sretstava vrši na različite načine.

Cilj ovog rada je, da iznese prikaz nekih metoda, na osnovu kojih može da se na terenu odredi efikasnost jednog hemiskog sredstva za zaštitu bilja na određene vrste biljnih štetočina, kako u tretiranju šumskih površina, tako i voćnjaka.

Za obradu ovih metoda korišćena su dva hemiska sredstva za zamagljivanje i to: Neosol-6, proizvod hemiske industrije »Zorka« — Šabac i Gesarol-NL, proizvod firme Geigy — Švajcarska. Oba preparata koriste se pomoću zamagljivača za tretiranje biljnih površina. Kao test insekat korišćen je gubar (*Lymantria dispar* L.).

Na postavljanju ogleda i sređivanju podataka uzeli su učešća i tehničari Biološke laboratorije: Dušanka Žakić i Đorđe Jovičić, kojima se ovom prilikom toplo zahvaljujem.

Određivanje efikasnosti preparata prebrojavanjem izmeta

Metoda I

Postupak za obradu ove metode je sledeći: Najpre se uzme masna hartija veličine 1×1, a zatim se cela išparta u kvadrate promera 5×5 cm (Tabla VIa). Ovako pripremljena hartija pričvrsti se na neku čvrstu podlogu, kao što je šperploča i slično. Posle toga, papir se premaže tankim

slojem guseničnog ili kakvog drugog lepka, kako bi se izmet na mestu pada fiksirao za lepljivu podlogu. Šperploča sa papirom se postavlja na kolje, visine do 1 metra, da bi se izbegao pristup drugih životinja (insekata, psa, svinje i dr.), koje lako mogu i tablu i čitav ogled da upropaste.

Od posebnog je značaja izbor mesta, gde će se ogled izvoditi. Ovakvi ogledi se postavljaju ispod onih stabala, gde je dobar napad, a lišća kao hrane ima u izobilju, kako se nebi desilo, da gusenice posle nekoliko dana brštenja, usled nedostatka hrane, napuste tu partiju stabla. Ako se radi sa zamagljivačima, tada se biraju stabla ne sa ivice šume, gde su vazdušna strujanja veća, nego u unutrašnjosti šume.

Pre zamagljivanja potrebno je da se ustanovi intenzitet zaraze, jer se iz razlike izmeta pre i posle tretiranja konstatuje efikasnost preparata. Da bi se ovo postiglo, postavljaju se table, pripremljene na gore opisan način, ispod najpogodnije izabranih stabala.

Svakog dana u isto vreme pregledaju se table i prebroji izmet ili sa čitave table ili sa kvadrata dijagonalno postavljenih. Posle svakog prebrojavanja stavlja se čist papir iscrtan i premazan lepkom. Ovako se postupa tri dana i prebrojavanjem izmeta svakog dana, dobija se stvarno stanje napada gusenica na stablima ispod kojih su postavljene table. Prema broju dobijenog izmeta, iz srednjeg broja izvlači se indeks napada za svaku tablu, koje se posebno posmatraju od početka do kraja ogleda (Tabla VIb).

Razume se, da kod zamagljivanja table treba postaviti na veća rastojanja jedne od druge, kako se usled vazdušnog strujanja nebi izmešale aktivne materije dvaju različitih hemiskih sredstava sa kojima se vrše ogledi.

Čim su sve pripreme gotove, pristupa se izvođenju ogleda sa hemiskim sredstvima na sledeći način: zamagljivanje se obavlja prvo jednim a nakon jednog časa drugim hemiskim sredstvom. Ova razlika u vremenu je potrebna, da prebrojavanje izmeta kod svake table padne tačno na 24 časa. Odmah po izvršenom zamagljivanju postavljaju se pripremljene table na određena mesta.

Treba biti obazriv da, pri zamagljivanju rad bude što ujednačeniji kod svakog stabla, kako bi se postigao približno isti depozit aktivne materije. Ovo se postiže određenim vremenom tretiranja stabala.

Posle ovakvog rada, svakog dana u isto vreme obilaze se table, prebrojava i beleži stanje izmeta, kako ispod tretiranih tako i netretiranih stabala, koje služe za kontrolu.

Iz odnosa broja izmeta na svakoj tabli pre i po tretiranju ustanovljava se efikasnost preparata. Ovo je sigurna metoda, ali prilikom njenog izvođenja moraju se imati u vidu sledeće činjenice, koje mogu uticati na krajnji rezultat a to su:

1. Da prilikom izbora mesta za oglede, pored biranja stabala sa dovoljno hrane za gusenice, treba voditi računa, da stabla budu iste visine, jer sa većom visinom opada i depozit aktivne materije.

2. Sa promenom temperature, menja se i aktivnost gusenica u ishrani (postaju jače ili slabije proždrljive), što se odražava u promeni količine izmeta. Međutim, kontrolne table ispod netretiranih stabala registrovaće svaku ovakvu promenu, koje će ući u korekciju prilikom definitivnog izračunavanja rezultata.

3. Za vreme kišnih noći ili dana, smanjuje se ishrana kod gusenica, a samim tim smanjuje se i količina izmeta po jednoj gusenici.

4. Prilikom izbora mesta treba voditi računa, da stadijumi gusenica budu što je moguće ujednačeniji, a što će nam pokazati veličina izmeta, o čemu će biti kasnije reči.

5. Može se desiti da u vremenu trajanja ogleda najveći deo gusenica prelazi u starije stadijume. Razume se, da će u ovoj fazi gusenice prestajati sa ishranom, što će se takođe odraziti na smanjenje izmeta na samoj tabli.

6. Treba uzimati napadnuta stabla iste vrste. Ovaj podatak je od značaja, jer gusenice podjednako ne uzimaju hranu sa različitih vrsta drveća, odnosno jednu vrstu napadaju radije, a drugu iz nužde (zbog nedostatka hrane), a to će se ispoljiti u količini izmeta na tabli. Primer: gubar, dudovac kao polifagne biljne štetočine.

Ovi faktori, ako se ne uzmu u obzir, mogu imati pozitivnog ili negativnog uticaja prilikom postavljanja, izvođenja i obračunavanja ogleda.

Po ovoj metodi postavljena su dva ogleda sa Neosolom-6 i Gesarolom NL u dva vremenska ponavljanja na različite stadijume gusenica gubara. U prvom ogledu, za svako hemisko sredstvo postavljene su po dve table i jedna kontrola, a u drugom po tri table i jedna kontrola. Sve ove table nalaze se na metar iznad zemljine površine, ali tako da su table br. 1 i 2 u I ogledu udaljene 10 i 12 m od vrhova stabala, dok su table br. 1, 2 i 3 u II ogledu bile udaljene na 7, 10 i 12 metara. Dok je na kontrolnim tablama količina izmeta svakog dana bila približno ista, dotle se na tablama ispod tretiranih stabala svakog dana smenjivala.

Rezultati ovih ogleda izneti su na Tab. 1

Tab. 1. Rezultati dobijeni po I metodi

Résultats obtenus par la I méthode

Ogled I						Ogled II							
Datum zamagljivanja	Datum pregleda	Efikasnost preparata u %				Datum zamagljivanja	Datum pregleda	Efikasnost preparata u %					
		Neosol-6		Gesarol NL				Neosol-6			Gesarol NL		
		table						table					
		1	2	1	2			1	2	3	1	2	3
22-V-1956	23-V-56	93,70	87,22	82,91	80,70	28-V-1956	29-V-56	88,04	86,69	78,92	81,01	77,75	71,38
	24-V-56	94,62	89,52	84,71	82,96		30-V-56	92,28	91,04	83,68	84,23	78,71	75,69
	25-V-56	—	—	—	—		31-V-56	95,76	94,30	85,41	86,03	80,00	78,04
	26-V-56	96,11	91,18	85,31	84,70		1-VI-56	97,30	94,57	86,40	86,74	82,26	80,40
	27-V-56	99,26	93,61	86,56	85,60		2-VI-56	98,07	95,39	87,42	91,04	83,55	81,97
	28-V-56	100,00	95,91	87,86	86,27		3-VI-57	100,00	95,93	89,46	91,40	85,17	82,75
	29-V-56	100,00	97,96	90,11	87,31		4-VI-56	100,00	97,20	93,54	92,12	86,78	84,32
	30-V-56	100,00	98,85	92,66	89,92		5-VI-56	100,00	97,83	94,56	92,84	88,81	85,10
	31-V-56	100,00	99,98	93,86	90,79		6-VI-56	100,00	97,83	94,56	92,84	89,36	87,85

Efikasnost preparata u I i II ogledu izražena u procentima je rezultat izmeta nađenog na tablama od gusenica gubara različitih stadijuma. Odnosno, na tablama se nalazio izmet vrlo različite veličine, počev od najsitnijeg do najkrupnijeg, a u zavisnosti od odgovarajućeg stadijuma gusenica. Međutim, mogu se prema veličini izmeta odrediti stadijumi gusenica, tj. po stadijumima prikazati efikasnost preparata. Do ovog podatka se dolazi korišćenjem VI metode ovog rada. Tada bi rezultati bili drugojačiji, jer efikasnost hemiskog sredstva bila bi daleko veća kod mlađih, a manja kod starijih stadijuma gusenica.

Ako uporedimo efikasnost preparata Neosola-6 i Gesarola-NL u I i II ogledu, može se primetiti da su bolji rezultiti dobijeni u prvom ogledu. Razlog za ovo je vremenski interval od 6—8 dana između dva ogleda, vreme dovoljno za prelaz gusenica u stariji stadijum, koji je otporniji prema hemiskim sredstvima. Isto tako, zapaža se, da su postignuti bolji rezultati na tablama koje se nalaze ispod nižih stabala. Iz ovog proizilazi, da visoka stabla treba duže tretirati, kako bi depozit aktivne materije bio veći.

Primećuje se, da u prvom ogledu 25-V-1956 godine nisu registrovani rezultati. Uzrok ovome je, što je dan ranije padala kiša praćena padom temperature, zbog čega nije bilo izmeta na postavljenim tablama.

Određivanje efikasnosti preparata prebrojavanjem paralizovanih gusenica

Metoda II

Postupak za izvođenje ove metode je vrlo sličan prethodnoj, s tom razlikom što se ovde ustanovljava efikasnost hemiskog sredstva po paralizovanim gusenicama.

Sve pripremne radnje koje su opisane u prvoj metodi kao: izbor mesta, postavljanje tabli sa masnim papirom premazanog lepkom itd. koriste se i za ovu metodu. Treba napomenuti, da se prema prosenčom broju izmeta od tri dana ustanovljava jačina napada, a prema veličini izmeta stadijum gusenica. Ova pitanja tumači V i VI metoda. Čim je ovaj posao gotov, pristupa se tretiranju hemiskim sredstvima. Svakodnevno se prebrojavaju paralizovane gusenice i vodi evidencija za svaku tablu. Lepljivi sloj na masnom papiru onemogućava da se paralizovane gusenice, koje su pale na tablu, ne kreću, već ostaju na istoj (Tabla VIIa). Da bi se uštedelo u vremenu i papiru, svakog dana po prebrojavanju gusenice se uklanjaju, a papir koristi za naredne dane. Ukoliko za vreme ogleda padne kiša, stari papiri se moraju zamenjivati novim, zbog spiranja lepljivog sloja i mogućnosti kretanja paralizovanih gusenica, tj. njihovog napuštanja table.

Kada prestanu da padaju paralizovane gusenice osmatranje se nastavlja, ali sada na izmet i kontrosiše da li isti pada ili ne. Ukoliko je prestalo sa padanjem izmeta na tablama, znači da više nema gusenica u krunama stabla. Ako pak izmet i dalje pada, a paralizovanih gusenica nema, znači da je jedan deo preživelih gusenica ostao na stablima i nastavlja normalno sa svojom ishranom.

Koji je taj stadijum i broj preživelih gusenica, koji će ući prilikom određivanja efikasnosti preparata? Do njega se dolazi, ako je poznat broj izmeta koga gusenica izbaci za 24 časa. O ovome će biti kasnije reči.

Po ovoj metodi su takođe postavljena dva ogleda sa Neosolom-6 i Gesarolom NL u dva vremenska ponavljanja na različite stadijume gusenica gubara. U prvom i drugom ogledu ove metode udaljenost tabli od vrhova stabala je identična sa tablama prvog i drugog ogleda I metode. Za ovu metodu su korišćena gore navedena hemiska sredstva, čiji su rezultati prikazani na Tab. 2.

Tab. 2. Rezultati dobijeni po II metodi
Résultats obtenus par la II méthode

O g l e d I

Datum zamagljivanja	Datum pregleda	Efikasnost preparata u %											
		Neosol — 6						Gesarol NL					
		Prva tabla			Druga tabla			Prva tabla			Druga tabla		
		Stadijumi											
		III	IV	V	III	IV	V	III	IV	V	III	IV	V
22 - V - 1956	23-V-56	95,71	92,00	60,97	90,62	87,50	54,09	84,00	78,78	53,70	80,64	71,87	45,45
	24-V-56	100,00	96,00	68,29	96,87	90,00	59,01	88,00	81,81	61,11	83,87	75,00	48,48
	25-V-56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	26-V-56	100,00	100,00	75,70	100,00	95,00	68,75	96,00	84,84	62,96	90,32	81,25	54,54
	27-V-56	100,00	100,00	78,04	100,00	97,50	73,70	100,00	87,87	66,66	93,54	84,37	57,57
	28-V-56	100,00	100,00	80,48	100,00	97,50	75,40	100,00	90,90	68,51	96,77	87,50	60,60
	29-V-56	100,00	100,00	82,92	100,00	100,00	83,60	100,00	93,33	70,37	100,00	90,60	63,63
	30-V-56	100,00	100,00	87,80	100,00	100,00	85,24	100,00	96,96	75,92	100,00	93,75	66,66
	31-V-56	100,00	100,00	90,24	100,00	100,00	86,88	100,00	100,00	77,77	100,00	96,87	69,69

Na Tab. 2. izražena je efikasnost preparata po stadijumima gusenica gubara. Konstatuje se, da pri istom depozitu aktivne materije najveća efikasnost je postignuta kod trećeg stadijuma, a prema starijim stadijumima efikasnost opada. Primećuje se, da su rezultati nešto bolji kod prvog ogleda, nego kod drugog. Ova razlika u rezultatima potiče otuda, što je prvi ogled postavljen šest dana ranije, nego drugi.

Zadnjih dana, gusenice koje su padale na table, bile su vrlo žive boje. Ove su za vreme postavljanja ogleda bile u stadijumu presvlačenja, tako da je aktivna materija delovala na njih kontaktno ili utrobno kasnije, kada su počele sa kretanjem i ishranom. Ovaj podatak je od praktičnog značaja, jer se na terenu isti često zanemaruje i donosi pogrešna ocena o efikasnosti dejstva jednog hemiskog sredstva.

Pošto su rezultati ove metode izneti po stadijumima gusenica, potrebno je, da se i navede sa kojim su procentom pojedini stadijumi bili zastupljeni. Iz analize se vidi, da je gusenica gubara trećeg stadijuma bilo 34,5%, četvrtog 48,3% i petog 17,2%.

Kod upoređivanja efikasnosti jednog i drugog sredstva treba uzimati table koje su na istoj udaljenosti od krune stabla, tj. upoređivati prvu tablu Neosola-6 sa prvom tablom Gesarola NL itd.

U prvom ogledu 25-V-56 god. nisu izneti rezultati, jer na tablama nije bilo gusenica, pošto je prethodnog dana padala kiša.

Ocenjivanje efikasnosti preparata u obliku magle sa kontaktnim i fumigantnim dejstvom

Metoda III

Po ovoj metodi ispituju se hemiska sredstva koja deluju dodirno i na organe za disanje.

Postupak je sledeći: Najpre se izaberu mlađa stabla sa dobrim napadom, izmešanih stadijuma gusenica gubara. Zatim se izvrši tretiranje stabala sa određenog rastojanja i određenog vremena izbacivanja aktivne materije iz zamagljivača. Čim je ovo urađeno, polako se savije stablo, raširi platno i pažljivo pokupe sve gusenice sa dotičnog stabla (Tabla VIIb). Sada se donese kavez i u njega stave sakupljene gusenice. Sa netretiranih stabala otseku se grančice sa celim lišćem i stave u flašice sa vodom, a ove u kaveze. U drugom kavezu, na isti način stavljaju se gusenice i grančice sa netretiranih površina, koje su služile za kontrolu ove metode.

Prilikom uzimanja grančica sa netretiranih površina, treba obratiti pažnju, da lišće bude čitavo. Oštećeno lišće uklanja se. Ovo je važno da bi se utvrdilo da li se gusenice hrane ili ne; ukoliko uzimaju hranu, u kojoj količini, ili utrošena lisna masa po jednoj gusenici pre nastupanja paralize. Pored vremena kao faktora potrebnog za paralizu gusenica, može se i na ovaj način ocenjivati efikasnost jednog hemiskog sredstva za zaštitu bilja.

Tab. 3. Rezultati dobijeni po III metodi

Résultats obtenus par la III méthode

Efikasnost u %

		Neosol — 6			Gesarol NL			Kontrola	
	Stadijum)	III	IV	V	III	IV	V	žive	mrtve
Datum pregleda	29. V. 56. god.	98,16	93,42	83,95	92,56	81,52	74,43	300	—
	30. V. „ „	100,00	97,50	95,06	97,52	88,04	81,20	300	—
	31. V. „ „	—	100,00	98,75	100,00	94,56	89,47	300	—
	1. VI. „ „	—	—	100,00	—	97,82	93,22	300	—
	2. VI. „ „	—	—	—	—	100,00	98,49	300	—
	3. VI. „ „	—	—	—	—	—	100,00	300	—

Pregledom je ustanovljeno:

Da je lišće skoro neoštećeno, odnosno sa jedva primetnim, tu i tamo, oštećenjima;

Da je paraliza kod gusenica vrlo brzo nastupila u odnosu na drugu metodu, kao posledica nešto većeg depozita aktivne materije nego obično,

jer su stabla bila visine 5 metara. Prema tome, energičnost hemiskih sredstava došla je ovde do izražaja.

Ova metoda ima jedan mali nedostatak, a to je, da je gusenicama, zbog prebacivanja sa stabla u kaveze, promenjena životna sredina. Zato kod postavljanja ogleda po ovoj metodi, prilikom sakupljanja i obračunavanja rezultata, treba imati u vidu i ovaj faktor.

Ocenjivanje preparata u obliku magle sa kontaktnim i utrobnim dejstvom

Metoda IV

Postupak za korišćenje ove metode je sledeći: Sa netretirane površine uzimaju se zdrave gusenice gubara izmešanih stadijuma i stavljaju u kaveze. Zatim se donose otsečene grančice sa čitavim lišćem već tretiranih stabala, korišćenih u trećoj metodi, i stavljaju u bočice sa vodom, a potom u kaveze. Grančice su pri ulazu u bočice obložene vatom, da ne bi gusenice padale u njih. Ukoliko se desi, da grančice posle dva i više dana uvenu, donose se druge sa istih stabala i zamenjuju. Na ovaj način mogu se ispitati kontaktno kraća, kontktno duža i utrobna dejstva insekticida. Ukoliko su lisne površine slabo oštećene, a paraliza nastupa, dokaz je jačeg kontaktnog, a slabije utrobnog dejstva. Ukoliko su pak lisne površine više oštećene, a paraliza tek nastupa, dokaz je jačeg utrobnog, a slabije kontaktnog dejstva preparata. Ova metoda se primenjuje nekoliko dana iza tretiranja. Ako se želi, da se prati duže rezidualno dejstvo jednog hemiskog sredstva, onda se ogled postavlja posle pet, deset i više dana od dana tretiranja stabala. Paralelno sa ovim ogledom postavljeni su i kontrolni kavezi u kojima su sve gusenice za vreme trajanja ogleda bile žive i normalno se hranile.

Rezultati ove metode su prikazani na Tabeli 4.

Tab. 4. Rezultati dobijeni po IV metodi

Résultats obtenus par la methode IV

Efikasnost u %

		Neosol — 6			Gesarol NL			Kontrola	
	Stadijumi	III	IV	V	III	IV	V	žive	mrtve
Datum pregleda	1. VI. 56 god.	94,73	90,91	80,30	81,22	79,41	61,19	300	—
	2. VI. „ „	100,00	95,96	92,42	93,73	88,23	76,05	300	—
	3. VI. „ „	—	100,00	98,19	100,00	94,12	83,09	300	—
	4. VI. „ „	—	—	100,00	—	97,05	87,32	300	—
	5. VI. „ „	—	—	—	—	100,00	95,77	300	—
	6. VI. „ „	—	—	—	—	—	100,00	300	—

Za ovaj ogled stabla su tretirana 29. V. 1956 god. a prve grančice za ispitivanje ostečene 1. VI. 1956, što se i iz table vidi.

Ako uporedimo ovu i prethodnu metodu, zapazićemo da su rezultati ove metode nešto slabiji, jer se ovde osećalo otsustvo direktnog tretiranja gusenica, što je slučaj kod III metode.

Pri sumiranju rezultata ustanovljeno je, da je lisna površina oštećena za 23,2%.

Ustanovljavanje inteziteta napada gusenica gubara u šumi prema broju izmeta na jedinici površine

Metoda V

Šume lišćara mogu biti različite visine, gustine i sklopa. Kada su one napadnute od strane gubara i sličnih biljnih štetočina, tada je prilikom obilaska terena, teško ustanoviti intenzitet napada gusenica. Jedna metoda koja se može koristiti za rešavanje gornjeg pitanja je sledeća:

Uzima se veći broj tabaka masnog papira, veličine 1×1 m, šparta u kvadrate veličine 5×5 cm, pričvršćuje za podlogu (šperploča i dr.), zatim premazuje lepkom, da bi se na papir fiksirao izmet gusenica, koje se nalaze iznad table u kruni stabla. Svakog dana u isto vreme vrši se pregled tabli i prebrojava izmet, ili sa čitave table ili sa kvadrata dijagonalno postavljenih. Brojanje sa cele površine daje bolje rezultate, nego dijagonalno. Posle jednog dana dobija se ukupan zbir izmeta, koga su gusenice izbacile za 24 časa. Poželjno je da se ovaj postupak ponovi nekoliko puta, kako bi se dobili sigurniji rezultati. Razume se, da se ovaj broj izmeta odnosi na gusenice, koje se nalaze vertikalno iznad table u vrhovima stabala. Da bi znali koliki je taj broj gusenica, koje su izbacile ovaj izmet u prostoru iznad tabli, potrebno je, da se rapsolaže podatkom koliko jedna gusenica izbaci izmeta za 24 časa. A da bi se ovo ustanovilo postupak je sledeći:

Otseku se grančice sa hrastovim lišćem i stave u bočice sa vodom, koje se nalaze u cilindrima od guste žičane mreže. Na dnu cilindra postavi se čist beo papir. Sada se u cilindre stavljaju gusenice, po 10 od svakog stadijuma, sem prvog. Posle 24 časa, izmet se iz svakog cilindra sakuplja, prebrojava i deli sa deset. Ovaj posao se nekoliko dana ponavlja u cilju dobijanja tačnijih podataka.

Ovim postupkom dobijen je prosečan broj izmeta za jednu gusenicu gubara po stadijumima koji izgleda ovako:

Gusenica	II	stadijuma	izbaci	izmeta	u	toku	24	časa	cca		48
„	III	„	„	„	„	„	„	„	„		44
„	IV	„	„	„	„	„	„	„	„		47
„	V	„	„	„	„	„	„	„	„		50
„	VI	„	„	„	„	„	„	„	„		49

Sada se ukupan broj izmeta sa table deli sa prosečnim brojem izmeta po jednoj gusenici i dobija broj gusenica, koji se nalazi u kruni stabla. Ako se postave table u šumi na veći broj mesta, dobiće se realniji rezultati za čitavu šumu o stanju napada gusenica.

Ova metoda je vrlo praktična, jer se na jednostavan način dolazi do saznanja o stepenu i jačini napada jedne šume od strane gubara.

Ukoliko se želi, da se prati intenzitet napada drugih gusenica, potrebno je raspolagati samo brojem izmeta, koga dotične gusenice izbace za 24 časa, a ostali postupak je isti.

Svakako da ovi podaci nemogu biti apsolutno tačni, ali su vrlo približni stvarnosti, jer odstupanja u prirodi ukoliko se jave zavise od ekoloških faktora o kojima je bilo govora, a koje treba uzeti u obzir prilikom obračunavanja.

Gore opisana metoda se koristi za tumačenje i obradu druge metode ovoga rada.

Ustanovljavanje stadijuma gusenica gubara veličinom izmeta

Metoda VI

Pored intenziteta napada gubara, u visokoj šumi teško je odrediti i stadijume gubara, pošto se najvećim delom nalaze u vrhovima stabala. Međutim, ako se želi, da se suzbija gubar u jednoj šumi, potrebno je ustanoviti koji su sve stadijumi gusenica i na kom % zastupljeni u njoj.

Ovo je dragocen podatak, koji je neophodan, prilikom određivanja koncentracije aktivne materije, pošto se svi stadijumi različito ponašaju na otpornost hemiskih sredstava. Naime, mlađi stadijumi su vrlo osetljivi i oni se mogu suzbijati nižim koncentracijama, dok su najstariji vrlo otporni, a naročito poslednji, prema kome hemisko sredstvo u dozvoljenim koncentracijama ne pokazuje zadovoljavajuću efikasnost.

Određivanje stadijuma može se lako ustanoviti na sledeći način: Gubareva legla stavljaju se u cilindre u kojima se nalaze bočice sa grančicama hrastovog lišća. Posle piljenja, čim su nastupila prva presvlačenja, sakupljan je izmet odgovarajućeg stadijuma. Izmet gusenica gubara je rebrastog izgleda, a paralelopipednog oblika.

Za svaki stadijum posebno vršena su po 200 merenja izmeta i dobijen je prosek, čije su veličine prikazane:

Promer	izmeta	II	stadijuma	iznosi	cca	0,4×0,6 mm
,,	,,	III	,,	,,	,,	0,6×0,8 mm
,,	,,	IV	,,	,,	,,	1,0×1,5 mm
,,	,,	V	,,	,,	,,	1,5×2,0 mm
,,	,,	VI	,,	,,	,,	2,1×2,5 mm

Na osnovu ovih merenja u šumi je vrlo lako ustanoviti o kome se stadijumu gusenica radi, a što je za praksu od neobičnog značaja. Naime, u šumi napadnutoj od gubara, postave se table sa lepljivim papirima na više mesta. Posle 24 časa izmet se pregleda, izmeri, izračuna i dobije podatak o zastupljenosti pojedinih stadijuma i u kom procentu.

Ova metoda nam omogućava da brzo odredimo stadijume gubara jedne šume i da prema tome koristimo koncentraciju hemiskog sredstva u zavisnosti od najstarijeg stadijuma, jer će tada preparat dati najbolje rezultate.

Zaključak

Ako se osvrnemo na metode po kojima su ogledi izvođeni, možemo dati sledeću uporednu analizu:

1. Dobijeni rezultati pokazuju da se sve metode mogu koristiti, jer se rezultati bitno ne razlikuju jedan od drugog.

2. Da se prve dve metode izvode pod prirodnim uslovima i da su upravo zbog toga rezultati najrealniji.

3. Da se ogledi po prvoj i drugoj metodi mogu obaviti uz prethodnu primenu V i VI metode, jer su iste ključ za tumačenje gornjih metoda, mada se svaka izolovano može primenjivati.

4. Treća i četvrta metoda se ne odvijaju sasvim pod prirodnim uslovima; drugi deo ogleda se obavlja u kavezima, tj. u izmenjenoj sredini, te su i rezultati nešto izmenjeni. Ovo se naročito odnosi na treću metodu.

5. Pored toga što služe kao ključ prvoj metodi, V i VI metoda mogu da se koriste brzo snimanje terena, kako po pitanju intenziteta napada, tako i po pitanju utvrđivanja stadijuma gusenica.

6. Sve ove metode, skupa ili pojedinačno, mogu se primenjivati kod suzbijanja štetnih gusenica u šumarstvu. Međutim, u voćarstvu su pogodnije za rad III i IV metoda. Kod izvesnih štetočina, kao što su dudovac, jabukin moljac, kukavičja suza, žutotrba i dr., mogu se primenjivati i prve dve metode. U tom slučaju table se neposredno postavljaju ispod guseničnih gnezda, jer, ukoliko se postave na veće udaljenje, paralizovane gusenice spuštajući se na nit zahvatan vazdušnim strujanjem mogu da padaju mimo table i da time onemoguće postizanje realnih rezultata.

7. Pomoću navedenih metoda mogu se ispitivati i kontrolisati na terenu sva hemiska sredstva sa utrobnim, kontaktnim i fumigantnim dejstvom, a upotrebljavaju se putem zamagljivanja, orošavanja, prskanja i zaprašivanja. Za test insekte koriste se gusenice.

8. Koristeći ove metode, došlo se do zaključka, da je za starije stadijume gusenica potreban veći depozit aktivne materije, te iz tog razloga treba duže tretirati stabla zaražena ovakvim gusenicama. Isto tako, pošto je domet zamagljivača ograničen, potrebno je da se kod visokih stabala poveća depozit aktivne materije, odnosno da se ova duže tretiraju. Najpovoljniji depozit aktivne materije postiže se u ranim jutarnjim i kasnim popodnevnim časovima, obzirom da je tada vazdušno strujanje svedeno na minimum.

9. Pri opisivanju ovih metoda i njihovog praktičnog prikazivanja upoređivani su rezultati Neosola-6 i Gesarola NL. Iz dobivenih podataka se vidi, da je u svim ogledima Neosol-6 konstantno davao bolje rezultate od Gesarola NL.

MÉTHODES POUR DÉTERMINER L'ÉFFICACITÉ DES PRODUITS CHIMIQUES DANS LA FORÊT ET LE VERGER

par

Ing. **Tasa Đulizibarić**

Usine chimique »Zorka« (Laboratorie de biologie)

Šabac

R é s i m é

L'auteur décrit six méthodes d'après lesquelles il est possible d'examiner, sur le terrain même, l'éfficacité des insecticides, de déterminer dans la forêt même l'intensité de l'attaque, les stades des chenilles et de controler l'effet des traitements.

Les deux premières méthodes se rapportent plutôt aux traitements dans la forêt tandis que les deux méthodes suivantes sont convenables pour les traitements dans les vergers. La première méthode se base sur les excréments, tandis que les autres sont basées sur les chenilles paralysées.

La cinquième et la sixième méthodes sont appliquées pour une estimation rapide de l'intensité d'invasion des chenilles dans les forêts et pour déterminer les stades. Ceci est nécessaire afin de déterminer le depôt de la matière active par rapport au stade le plus développé, car ce n'est qu'alors que le produit appliqué donnera les meilleurs resultats.

Par les méthodes mentionnées on peut examiner et contrôler sur le terrain même tous les insecticides agissant par digestion, par contact et par fumigation et dont l'usage se fait par les méthodes d'embrumage, d'arrosage, de pulvérisation et de poudrage.

Pour décrire ces méthodes et pour leur application pratique ont été comparés les résultats en utilisant Neosol-6 et Gesarol NL. Des données acquises l'on voit que dans tous les expériments Neosol-6 a donné de meilleurs résultats que Gesarol NL.

(Primljeno 24-XII-1956)

Ing. **Nemanja Ostojić**
Institut za zaštitu bilja NRS
Beograd

UTICAJ KVALITETA PRSKANJA NA STEPEN ZAŠTITE OD ČADJAVE KRASTAVOSTI

Pri primeni hemiskih sredstava za zaštitu bilja, a naročito fungicida, neophodno je, da se, pored ostalog ,vodi računa i o kvalitetu prskanja, tj. načinu nanošenja primenjenog hemiskog sredstva na biljku koja treba da se štiti. Ovo mora, pored ostalog, da bude usklađeno sa vrstom i osobinama parazita ili štetočine koji se žele suzbiti. Tako je, napr. pri suzbijanju plamenjače vinove loze primarno da naličje lišća i grozdovi budu dovoljno zaštićeni fungicidnom prevlakom, a kod suzbijanja plamenjače krompira i paradajza svi nadzemni delovi biljke.

U praksi se tom pitanju ne posvećuje dovoljna pažnja, a nisu retki slučajevi da se neuspeh u suzbijanju pre pripisuje primenjenom fungicidu ili insekticidu, nego kvalitetu prskanja ili neblagovremenoj intervenciji. Rešenje tog pitanja u suzbijanju biljnih bolesti i štetočina najviše zavisi od izvodilaca prskanja koji moraju biti za ovu svrhu dobro obučeni. Međutim, i pored ovoga nisu isključene i individualne razlike među njima, što uglavnom treba pripisati stepenu njihove zainteresovanosti za takav posao.

Imajući u vidu takve mogućnosti, obavili smo tokom 1956 ispitivanje kvaliteta prskanja dvojice radnika, koji se već nekoliko godina, na objektu gde smo organizovali ispitivanje, koriste kao prskači.

Metoda ispitivanja

Ispitivanja su obavljena na oglednom objektu Poljoprivrednog fakulteta u Radmilovcu. Tom prilikom koristili smo kruške sorte Kaluđerka, gajene u špalirskom sistemu, a koje su usto i vrlo osetljive prema prouzrokovaču čađave krastavosti (*Venturia pirina* Aderhold).

Voćke su bile zasađene u pet redova, od čega smo našim ispitivanjima obuhvatili samo četiri reda, dok smo jedan red iskoristili kao kontrolu.

Svaki prskač (u daljem tekstu prskač A i B) prskao je u pet ponavljanja ukupno 50 stabala sa svakim sredstvom.

Prskanje je obavljeno motornom prskalicom tipa »Hipermicrover« koja je bila tako regulisana da radi pod pritiskom od 15 Atm. Svaki prskač imao je istu količinu čorbe na raspoloženju.

Od fungicida koristili smo bordovsku čorbu i jedan sumporni prepa-

rat. Bordovsku čorbu uzeli smo iz razloga, što je to fungicid koji ne deluje gasovima i ne proširuje zonu dejstva na taj način, te je u tom pogledu stabilan. Sumporni fungicid uzeli smo sa željom da utvrdimo da li će u slučaju nedovoljno ravnomernog rasporeda fungicidnih čestica na tretiranoj biljci, a obzirom da deluje gasovima i proširuje svoju fungicidnu zonu, biti u stanju da kompenzuje u izvesnoj meri nedovoljno dobar kvalitet prskanja.

Radi izbegavanja uticaja preostalog fungicidnog sloja čorbe iz prethodnog prskanja, ocenu kvaliteta prskanja obavili smo samo na osnovu jednog prskanja. Za to nam se ukazala mogućnost tokom 1956 godine, jer je prvo prskanje krušaka za zaštitu od parazita trebalo da izvedemo tek u drugoj polovini meseca maja, kada je lišće bilo već prilično razvijeno.

Ocenjivanje kvaliteta prskanja obavili smo početkom juna meseca na osnovu zaraze na lišću. Tom prilikom smo procenat zaraze utvrdili pomoću formule Townsed i Heuberger-a.

Visinu razlike u pogledu kvaliteta prskanja između prskača A i B, izračunali smo na osnovu formule Studenta (t-test, Linder, 1951): gde nam je

$$t^{0,05}_{n=48} = \frac{\overline{X}_B - \overline{X}_A}{Sd} \cdot \sqrt{\frac{N_A \quad N_B}{N_A + N_B}}$$

t = tražena razlika za 48 varijanti i stepenom verovatnoće od 0,05%
$\overline{X}$ = aritmetička sredina procenta zaraze kod prskača A i B.
Sd = srednje otstupanje razlike kvaliteta prskanja.
N = ukupan broj varijanti.
n = broj slobodnih varijanti.

Za utvrđivanje maksimalne dozvoljene razlike, da bi se prskač A i B u pogledu kvaliteta prskanja mogli smatrati jednakim, koristili smo formulu (Linder, 1951):

$$t^{0,05}_{n=48} = \frac{d'}{Sd} \cdot \sqrt{\frac{N_A \cdot N_B}{N_A + N_B}}$$

d = maksimalna dozvoljena razlika u procentu zaraze. Ostali simboli imaju isto značenje kao i u prethodnoj formuli.

Rasmatranje rezultata

Rezultati ispitivanja prikazani su na Tab. 1. Analizom dobijenih vrednosti procenta zaraze, može se konstatovati, da se prskač A i prskač B međusobno razlikuju u pogledu kvaliteta prskanja. To nam potvrđuju i dobijene t-vrednosti (22,4 i 15,0) koje stoje daleko iznad t-vrednosti u t-tablicama (t=2,021 i 2,704, Linder 1951), te se ta razlika između njih može smatrati sigurnom sa verovatnoćom 1 : 1000. Tome u prliog govore i d' vrednosti (0,51 i 0,50) koje stoje daleko ispred dobijenih t-vrednosti u ogledu.

Pada u oči, da je razlika u procentu zaraze između bordovske čorbe i sumpornog fungicida, veća kod prskača A (2,2 i 3,4) nego kod prskača B (7,9 i 7,4). Osim toga razlika između prskača A i B je veća kod bordovske

čorbe (5,7), nego kod sumpornog fungicida. Ovo nas navodi na pretpostavku, da se loš kvalitet prskanja jače odražava kod bordovske čorbe nego kod sumpornog fungicida, što se verovatno može pripisati činjenici, što sumporni fungicidi deluju gasovima. Tome u prilog govori i činjenica da je prskač B imao manji procenat zaraze kod sumpornog fungicida.

Tab. 1. Rezultati zaraze od parazita kod prskača A i B.
Die Ergebnisse der Spritzqualität bei dem Spritzmann A und B.

Sredstvo Fungicide	Prskač Spritž-mann	Zaraza % Befall %	Srednja vrednost Mittelwert x	Razlika u % zaraze Befalls—unterschied $d = \bar{x} - \bar{x}$	Sd	$t^{0,05}_{n=48} = 2,201$ $t^{0,01}_{n=48} = 2,704$	d'
Bordovska čorba 1% Bordeaux Brühe 1%	A	2,1 2,3 2,2 2,6 1,8	2,2±0,12	5,7	0,89	22,4*	0,51
	B	7,2 7,8 7,8 9,0 7,9	7,9±0,25				
Sumporni fungicid 0,4% Netzschwefel 0,4%	A	3,3 3,2 2,7 4,1 3,8	3,4±0,26	4,0	0,87	15,0*	0,50
	B	7,6 6,7 7,9 7,8 6,9	7,4±0,28				

*) Znak da je razlika signifikantna

Zaključci. Na osnovu dobijenih rezultata može se zaključiti da se prskači A i B u pogledu kvaliteta prskanja bitno razlikuju i da se loš kvalitet prskanja teže odrazio na efikasnost bordovske čorbe nego na sumporni fungicid.

LITERATURA

1. Finney, D. J., (1947): Probit Analysis, A statistical treatment of the sigmoid response curve. — Cambridge, University Press.
2. Fisher, R. A., (1944): Statistical Methods for Research Workers. Oliver and Boyd, Edinburgh.
3. Horsfall, J. G., (1945): Fungicides and their action. — Chronica Botanica, Waltham, Mass.
4. Linder, A. (1951): Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure. Verlag Birkhäuser, Basel.
5. Trivelli, G., (1948): Contribution à l'étude des bouillies cupriques. — Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz 63, str. 859—877.

EINFLUSS DER SPRITZQUALITÄT BEI DER BEKÄMPFUNG VON VENTURIA PIRINA ADERHOLD

von

Ing. **Nemanja Ostojić**

Institut für Pflanzenschutz — Beograd

Zusammenfassung

Im Jahre 1956 wurden Feldversuche durchgeführt, die den Zweck hatten den Einfluss der Spritzqualität auf die Schutzwirkung der Bordeauxbrühe und Netzschwefel festzustellen.

Die Versuchen wurden in einer Birnenobstanlage durchgeführt. Dabei wurde die Arbeit zweier Spritzmänner vergllichen.

Die Ergebnisse wurden auf Grund des Schorfbefalles bekommen. Der Befall ist korigiert angegeben. (Kontrollbäume 46,1%). Sie sind in der Tabele 1 gegeben. Aus der Tabele ist leicht ersichtlich, dass ein signifikanter Unterchied zwischen der Spritzqualität des Arbeiter A und B besteht. Die schlechtere Spritzqualität drückt sich bei der Bordeaxbrühe sichtlicher aus, beim Netzschwefel.

(Primljeno 16-I-1957)

Ing. **Živorad Teofilović**
Institut za poljoprivredna istraživanja
Kragujevac

PRILOG PROUČAVANJU PŠENIČNE NEMATODE U SRBIJI

Uvod

Od njivskih kultura kod nas — pšenica je svakako jedna od najzastupljenijih, kako u krajevima koji se smatraju žitorodnim, tako i u drugim. Ona se seje svuda gde postoje i najmanji uslovi za njeno gajenje. Međutim, prinosi pšenice su dosta niski i kreću se među najnižim u Evropi. I u srezovima koji se ne smatraju pasivnim u NR Srbiji nije redak slučaj da prosečan prinos za pojedine godine bude oko 800 kg po hektaru, i da se obično kreće oko 1.000 kg. Za ovo ima dosta uzroka: niska agrotehnika, loše seme, zakorovljenost useva ,pojava mnogih bolesti i štetočina itd.

Želimo da u ovom radu istaknemo jednu od štetočina na pšenici — nematodu *Anguillulina tritici* Steinbuch*), koja pored žičnjaka, žitinog bauljara *(Zabrus tenebrioides* Goeze), švedske mušice *(Oscinis* frit L.), leme *(Lema melanopa* L.), pivaca *(Anisoplia* sp.) i drugih štetočina iz klase insekata i bolesti koje prouzrokuju gljivice *Puccinia* sp., *Ustilago tritici* (Pers.) Jans., *Tilletia* sp. itd. znatno utiče na smanjenje prinosa.

Anguillulina tritici Steinbuch pripada familiji *Anguillulidae,* redu *Nematodes,* klasi *Nemathelminthes,* kolu *Vermes.*

Kod nas se malo znalo o pšeničnoj nematodi, pa se do sada nije ni suzbijala. Poljoprivrednici u Zapadnoj Srbiji nazivaju gale (zrna u kojima se nalaze larve nematode) »suvarkom« a u Centralnoj Srbiji »pregarkom« i misle da su se pšenična zrna deformisala pod dejstvom suše. Često se gale nematode mešaju sa glavnicom, pa ih neki nazivaju »lažna glavnica«. Pojava pšenične nematode na teritoriji Gružanskog sreza (naziv srezova je po staroj administrativnoj podeli) je zapažena još 1951 godine od strane stručnjaka Instituta za poljoprivredna istraživanja u Kragujevcu. Tada je bio prikupljen materijal i iz još nekih srezova Srbije i u njemu konstatovano postojanje zaraze. 1955 godine bili smo potstaknuti na detaljnije izučavanje pšenične nematode dosta jakom zarazom u nekim selima Gružanskog sreza, u kojima se njena pojava do tada nije zapažala. Materijal koji je sakupljen na terenu u 1955 i 1956 godini pružio nam je dosta jasnu sliku o stanju zaraze na teritoriji uže Srbije.

---

*) Sinonim: *Tylenchus tritici* Steinbuch.

Rasprostranjenost

Pšenična nematoda je raširena skoro u svim delovima sveta gde se gaji pšenica. Do sada nije nađena jedino u Južnoj Africi (H e a l d, 1943).

Prvu pojavu pšenične nematode primetio je N e e d h a m u Engleskoj 1744 godine. To je bilo u isto vreme i prvo otkriće nematoda kao biljnih parazita (G o o d e y, 1949).

Od evropskih zemalja do sada je ova nematoda ustanovljena, pored Engleske, u Švedskoj, Holandiji, Nemačkoj, Čehoslovačkoj, Švajcarskoj, Austriji, Mađarskoj, Francuskoj i Italiji. U SSSR-u je M o k r ž e c k i prvi konstatovao 1908 godine. Z d r a v o m i s l o v je 1925 zapazio prisustvo pšenične nematode u mnogim mestima na Krimu, gde je u Evpatoriskom reonu srednja proba bila zaražena sa 1%. Takođe je nađena na Severnom Kavkazu i u mnogim drugim oblastima Sovjetskog Saveza (F i l i p j e v, 1934).

U SAD je J o h n s o n 1909 godine konstatovao nematodu na pšenici koju je prikupio u Karolini, ali od tada pa sve do 1917 godine nije više bila zapažana. Tada ju je F r o m m e našao u Virdžiniji. Zaraza je konstatovana pored Virdžinije, u kojoj je bila raširena u 53 oblasti, u Severnoj i Južnoj Karolini i u Džordžiji. Prema H e a l d - u (1943) ona nije zahvatila glavne žitarske reone SAD.

Pored Evrope i Severne Amerike, njena pojava zabeležena je u Australiji, Južnoj Americi, Novom Zelandu, Indiji, Siriji i Palestini. 1917 godine B y a r s je konstatovao prisusтvo pšenične nematode u Kini (H e a l d, 1933).

Iz ovoga izlazi da je pšenična nematoda raširena u mnogim zemljama na svetu i da se njen areal rasprostranjenja podudara sa arealom gajenja pšenice.

Pojava pšenične nematode kod nas nije novijeg datuma. R a n o j e v i ć (1906) je dao kratke podatke o »crviću u zrnu« i naveo da je pšenična nematoda rasprostranjena po celoj Srbiji. On iznosi da je od 317 proba pšenice, proizvedene 1900 godine, nađeno 157 zaraženih. Intenzitet zaraze se kretao do 1,84%. R a n o j e v i ć predpostavlja da je ovaj procenat znatno veći, pošto se zaražena zrna lako osipaju pri žetvi i prilikom vejanja u vetrenjači.

I F i l i p j e v (1934) je naveo Jugoslaviju kao zemlju u kojoj je raširena pšenična nematoda.

B. D e l e v i ć (1952) je konstatovao prisustvo pšenične nematode u nekim srezovima Srbije. Tako je u Gružanskom i Kragujevačkom srezu primećen jak intenzitet zaraze (u nekim selima čak i do 75%). Od drugih srezova pominju se Vranje, Zaječar, Negotin, Petrovac na Mlavi, Smederevo, Požarevac, Svilajnac i Kučevo. Isti autor je prikupljao materijal i u AP Vojvodini i našao da zaraza u njemu ni u jednom slučaju nije prešla 5% (Izveštaj o radu za 1945—51, Zavod za zaštitu bilja — Kragujevac).

Pored toga prisustvo ove nematode konstatovano je u selu Slatini, Ljubičsko-trnavski srez, gde je, prema navodu, prinos bio smanjen za 30%, i u Loznici (Č u t u r i l o, 1952). Zatim je nađena u Aleksincu, gde je bilo zaraženo 35% strukova, u Krupnju, Srez rađevski, zapažena je na površini od 5 ha, i dalje u Kruševcu i Prištini (J e r e m i ć, 1954).

Prema Vukčeviću (1954) pšenična nematoda je dosta raširena u Kosovsko-metohiskoj oblasti. On ju je konstatovao na teritoriji srezova: Suvorečki, Šarplaninski, Orahovački i Đakovački. Najjača zaraza je bila u Đakovici, gde je na 1 kg trijerisane pšenice nađeno oko 100 gala. Autor pretpostavlja da je ova nematoda raširena i u drugim srezovima Kosova i Metohije, ali da nije otkrivena, jer je vršen samo orijentacioni pregled. Ovu pretpostavku autora potvrdila je N. Bebić (1955).

U 1955 godini prilikom pregleda Gružanskog sreza konstatovali smo da se zaraza u tom srezu održava. Utvrdili smo da je vrlo jaka u selu Vrbeti, gde do tada nije bila zapažena. Prilikom pregleda jedne njive ustanovili smo da je 74,12% strukova zaraženo. Ovo smo našli na taj način što smo na nekoliko mesta na njivi na površini 1 m^2 prebrojali ukupan broj strukova i broj zaraženih, pa tako izračunali brojni odnos. Pregledali smo i seme koje je bilo upotrebljeno za setvu u prethodnoj godini i našli da je bilo zaraženo sa 12,26%. Posle vršidbe u 1955 godini u pšenici je bilo 26,69% gala. Prinos semena sa te parcele iznosio je samo 500 kg po ha. U selu Bečevici smo vršili pregled trijerisane pšenice u jednom domaćinstvu i našli da je ista sadržavala 11,42% gala, a u selu Kniću 6,88%. I u drugim selima smo takođe nalazili prisustvo pšenične nematode u manjoj meri.

I u kolubarskom srezu zaraza je bila raširena na mnogim njivama. U selu Stepojevcu smo konstatovali da je na jednoj njivi pšenica napadnuta sa oko 50%, a u selu Trbušnici sa oko 75%, dok je u drugim selima, kao u Bistrici i Lukavici, napad bio nešto slabiji.

U selima Valjevskog sreza smo takođe zapazili prisustvo nematode. U Blizonji, Radobiću i Brankovini nalazili smo njive na kojima se zaraza kretala preko 60%. Slabiji napad je bio u selima Slatini u Goloj Glavi.

Požarevački srez je dosta zaražen sa pšeničnom nematodom. Pregledom trijerisane pšenice u selu Letnjikovcu smo našli da je bilo 19,07% gala, a u otpatku sa trijera 50,48%. U selu Kasidolu u trijerisanoj pšenici je bilo 3,85% gala. U mlinu u Bratincu u netrijerisanoj pšenici smo konstatovali 26,22% gala. U Kalištu srednja proba trijerisane pšenice u jednom domaćinstvu iznosila je 8,29%. U Nabrđu zaraza je bila nešto slabija.

Prisustvo gala pšenične nematode konstatovali smo u pšenici u Orašačkom srezu u selima: Partizani i Šatornja, u Ljiškom srezu: Toplice i Kamenica, u Mlavskom srezu u Dubočki, u Rađevskom srezu u Cvetulji, u Kragujevačkom srezu u Resniku, i u Paraćinu. U Despotovačkom srezu u 1956 godini konstatovali smo dosta jaku zarazu u selu Veliki Popović. Izvršili smo pregled u nekoliko domaćinstava i našli da se prisustvo gala u pšenici kreće od 3,68 do 19,71%. Slabu zarazu smo uočili u selima oko Svetozareva i Zaječara.

Prema obaveštenjima, koja smo dobili od Reonske stanice za zaštitu bilja u Pirotu, pšenična nematoda je raširena i u Nišavskom srezu u selima: Pokrivštica, Pokrivenik i Zavoj, i kreće se oko 80%. Ovaj procenat se verovatno odnosi na zarazu u polju. Uzorak koji smo dobili iz sela Pokrivštica sadržao je 39,75% gala.

Iz iznetih podataka se vidi da je pšenična nematoda raširena skoro u svim krajevima Srbije, i da je šteta koju ona pričinjava dosta velika.

Oštećenja

Oštećenja od pšenične nematode su vrlo karakteristična i uočljiva kako na polju za vreme vegetacije, tako i onda kada se pšenica nalazi skladirana u ambarima i magacinima.

Za vreme vegetacije mogu se opaziti sledeće karakteristike:

u proleće je napadnut usev obično slabijeg porasta od normalnog, lišće je kovrdžavo i sa mnogim naborima, uvijeno, stablo iskrivljeno i uvijeno i često sa zadebljanjima (Tabla VIIIa i b). Dešava se da stablo promeni smer svoga porasta;

lišće je ponekad hlorotično, što zavisi od jačine napada, i vrlo često napadnuto od gljivice *Dilophospora alopecuri* (Fr.) Fr. (Tabla IXa). Ovaj parazit je obično udružen sa pšeničnom nematodom, i vrlo retko se nalazi na biljkama koje nisu napadnute od nje (L e a c h, 1940);

pri jakoj zarazi lišće gubi zelenu boju, vene i biljka ugine.

Ove karakteristike su uočljive kod mladih biljaka, kada usev još nije odmakao u porastu i ako je jače napadnut. I kod slabije napadnutih biljaka i koje su već poodmakhe u porastu mogu se takođe zapaziti ove karakteristike. One su u masi zaostale u porastu i nalaze se nešto ispod normalnih, ali nalazimo i takve koje su istog porasta kao normalne i sa slabije izraženim odlikama napada, a katkad se karakteristike uočljivo i ne javljaju.

Oštećenja se posebno odražavaju na klas (Tabla IXb). Prema H e a l d - u (1933) klas je uopšte kraći, ima široko razdvojene plevice, zeleniju boju i ostaje duže vremena zelen nego normalni klasovi. Naša zapažanja se donekle podudaraju sa pisanjem ovog autora. I mi smo u većini slučajeva nalazili da su klasovi kraći i širi od normalnih i sa otvorenim plevicama. Ali smo takođe nalazili, u ne tako malom broju slučajeva, da su klasovi kod biljaka, koje su napadnute sa pšeničnom nematodom, bili iste veličine kao i normalni, a isto tako kod jednog broja klasova i plevice su bile zatvorene, te se skoro ni po čemu nisu razlikovali.

Umesto zrna, kod napadnutih klasova, formiraju se gale, koje su u početku zelene boje, a kasnije u vreme zrenja pšenice postaju svetlobraon do mrke. Gale su obično manje od normalno razvijenih zrna pšenice, mada njihova veličina dosta varira od približno normalnih pšeničnih zrna do vrlo sitnih (Tabla Xa — sl. a i b). Njihov oblik takođe varira od duguljastih (Tabla Xa — sl. c) do skoro okruglih (Tabla Xa — sl. d), podeljenih brazdom na dve polovine ili bez nje. Gala se obično na jednom kraju završava sa šiljkom, a ako je podeljena na dve polovine, onda su one obično jednake dužine i završavaju se na jednom kraju sa šiljcima, a mogu biti i različite veličine (Tabla Xa — sl. c i e). Gale su dosta tvrde i teško ih je otvoriti. Učini li se to, uočava se da se spolja nalazi omotač tamnobraon do mrke boje, prilično debeo, a u untrašnjosti se nalazi masa žućkastobele ili bele boje, što je u stvari splet mnogih larava nematode, koje se u ovako formiranim galama nalaze u stadijumu latencije, u kome će ostati do setve.

Pregledom 276 klasova zaraženih sa pšeničnom nematodom, koje smo sakupili na terenu, zapazili smo da izvestan broj klasova, ukupno 87, pored gala sadrži i zdrava zrna. Ona su obično slabije razvijena i slabije nalivena

od normalnih zrna u zdravim klasovima (Tabla Xb). Broj tih zdravih zrna u napadnutim klasovima se kretao od 1 do 18. Najveći broj klasova sadržavao je od 1 do 8 normalnih zrna. Pregledajući ova zrna, u njima nismo nalazili nematode.

Biologija

U galama se nalaze larve pšenične nematode drugog razvojnog stadijuma u stanju latencije. Ovo stanje se održava sve dok se gala ne nađe u pogodnoj sredini, bilo da se poseje u polje ili stavi na vlažno mesto. A ko se splet larava, izvađen iz gale, stavi u vodu i tako drži oko pola časa, larve se aktiviraju i počinju da se kreću svojim karakterističnim zmijskim pokretima. I u zemlji gale pod uticajem vlage omekšaju, spoljni omot satruli, a larve se oslobađaju, i aktivirane kreću se kroz zemlju u potrazi za domaćinom. Razmekšavanje gala, prema Filipjevu (1934), vrši se postepeno u toku nekoliko nedelja, pa prema tome i aktiviranje larava i njihov razilazak u zemlju se produžava.

Larve nematode su cilindričnog oblika, sužene na prednjem i zadnjem kraju. U drugom stadijumu, u kome se nalaze u stanju latencije, njihova dužina iznosi, prema Filipjevu (1934) 800—1000 μ, odnosno po Heald-u (1933) 658—910 μ a širina 15—20 μ.

Kretanje larava kroz zemlju je dosta ograničeno i prema Marcinowskom (Filipjev, 1934) iznosi oko 20 cm. Ako na svom putu larva ne nađe novog domaćina, ona ugine posle izvesnog vremena. Tako propadne najveći broj larava. Ako je larva naišla na biljku pšenice, uvlači se između listića i kreće se do vršne tačke porasta. Tu ostaje za vreme vegetacije. Pred cvetanje larve ulaze u tek zametnute pupoljke i od njih formiraju gale. U novoformiranim galama nematode završavaju svoj razvoj, pretvaraju se u imaga sa razlučenim polovima. U galama ženke polažu jaja, a posle toga u njima i uginu.

U 1956 godini vršili smo kontrolu pojave larava u mladim biljkama pšenice. Usev koji je bio zasejan 5 novembra 1955 godine pregledali smo 5 januara 1956 i našli da je od 218 biljaka, koliko je analizirano, 122 bilo zaraženo nematodom, što iznosi 55,96%. Broj larava u pojedinim biljkama kretao se od 3 do 749. One su se nalazile između listova, a većina je bila sakupljena oko tačke porasta.

Početkom juna 1956 godine konstatovali smo da su larve u novoformiranim galama završile svoj razvoj i da su prešle u imaga. U svakoj gali ih je bilo od 7 do 33. Jaja su takođe bila položena. U jednoj gali nalazilo se od 1.400 do 6.650 komada. Heald (1933) navodi da je nosivost po jednoj ženki veća od 2.000 jaja, i da se u jednoj gali nalazi od 10—90.000 komada, dok Filipjev (1934) kaže da se nalazi od 8—17.000. Naši podaci pokazuju da ženke početkom juna nisu položile sva jaja, već da se odlaganje i posle toga nastavilo. Ispitivali smo brojnost larava u galama posle vršidbe i našli da se kretala od 3.900 do 27.700. Iz ovoga proizilazi da se naši podaci donekle podudaraju sa onima koje je izveo Filipjev.

Pilenje novih larava iz jaja zapazili smo u drugoj dekadi juna. Nekoliko dana posle pilenja larve prelaze u drugi razvojni stadijum, u kome ostaju za vreme latencije. Ako se gale drže na suvom mestu larve ostaju u životu duži niz godina. Heald (1933) navodi da je Byars uspešno

aktivirao larve iz gala posle 10 godina i da su u jednom slučaju biłe aktivirane posle 27 godina. Međutim, po Filipjevu, Goodey je vršio eksperimente i ustanovio da se posle dve godine aktiviralo 50% larava, posle 6 godina 50%, posle 9 godina samo nekoliko, a posle 10 godina ni jedna.

Suzbijanje

Najbolji metod za suzbijanje i ograničavanje pšenične nematode jeste upotreba čistog semena, koje ne sadrže gale.

Čisto seme se može dobiti: iz krajeva u kojima nematoda nije raširena ili sa čistih polja na kojima je do tada nije bilo. Ono se može dobiti takođe ako se zaraženo seme potopi u 20% rastovr kuhinjske soli. U ovom slučaju gale isplivaju na površinu rastvora, odakle se pokupe i unište, a zdravo seme pada na dno suda. Ono se izvadi iz rastvora, ispere čistom vodom i osuši. Da bi se sa sigurnošću seme očistilo od eventualnih larava nematode, koje mogu dospeti na zdrava zrna iz izlomljenih gala pri manipulaciji pšenicom, Heald (1933) preporučuje da se zdravo seme, koje je prethodno izvađeno iz rastvora soli potopi za 10 minuta u vodu čija je temperatura 51—52°C.

Dobri rezultati se mogu dobiti, prema istom autoru, ako se seme potopi za 1 sat u hladnu vodu, a zatim prebaci u toplu i drži: 20 minuta ako je temperatura vode 52°C, 15 minuta ako je 54°C, ili 10 minuta ako je 56°C.

Mi smo ispitivali mogućnost odstranjivanja gala pšenične nematode potapanjem pšenice u čistu hladnu vodu. U veći sud sa vodom nasuli smo pšenicu sa galama i mešali. Sve gale koje su se nalazile u pšenici isplivale su na površinu i ni jednu nismo našli među zdravim zrnima, koja su pala na dno.

S obzirom da se pšenična nematoda prenosi semenom preporučuje se plodored da se ne bi zaraza prenela onim semenom, koje je prethodne godine opalo prilikom žetve. Stoga, ako je jedne godine na polju bila zasejana pšenica zaražena sa pšeničnom nematodom, naredne tri ili najmanje dve godine treba izostaviti pšenicu i druga strna žita. Fromme preporučuje setvu deteline, lucerke ili neke druge leguminoze za jednu ili dve godine, a potom jedne godine kukuruz — pre nego što se ponovo zaseje pšenica na isto polje (Heald, 1933).

Filipjev (1934) navodi da su u Americi ispitivali mnoge sorte pšenice na otpornost prema pšeničnoj nematodi, za krajeve u kojima je ona raširena, i našli da se sorta »Konrad« pokazala otpornom. Takve oglede smo i mi postavili u 1956 godini u Kragujevcu sa našim sortama, te ćemo dobijene rezultate naknadno objaviti.

Zaključak

Pšenična nematoda (*Anguillulina tritici* Steinbuch) je raširena skoro u svim krajevima Srbije i pretstavlja jednu od važnih štetočina na pšenici. Mi smo je konstatovali u sledećim srezovima: Gružanskom, Kolubarskom, Valjevskom, Požarevačkom, Orašačkom, Ljiškom, Mlavskom, Rađevskom,

Kragujevačkom, Paraćinskom, Despotovačkom, Beličkom, Zaječarskom i Nišavskom. Intenzitet napada pšenice nematode je mnogo varirao kako u pogledu broja oštećenih biljaka u polju, tako i u pogledu procenta gala u ovršenoj pšenici.

Procenat zaraženih biljaka kretao se do 75, pa čak i do 80 (Pirot), dok se procenat gala u ovršenoj pšenici kretao od 3,68 do 39,75.

Mehaničko čišćenje pšenice (pomoću trijera) ne daje zadovoljavajuće rezultate, jer smo i u trijerisanoj pšenici nalazili relativno visok procenat gala.

Anketiranjem poljoprivrednih proizvođača konstatovali smo da su i oni uočili pšeničnu nematodu, a li da je uzrok pojavi nepoznat i da se ne preduzimaju nikakve preventivne mere zaštite, sem trijerisanja, koje se vrši u okviru redovne pripreme semena za setvu.

Morfološki opis zaraženih biljaka uglavnom se podudara sa bibliografskim podacima, mada smo zapazili i takve biljke koje se u pogledu porasta ne razlikuju od normalnih a često puta su i karakteristike jedva uočljive. Do sličnih konstatacija smo došli i u odnosu na klas.

U kolekciji od 276 klasova, sakupljenih na terenu, konstatovali smo u dosta velikom broju slučajeva — kod 87 klasova, da svi klasci nisu bili zahvaćeni nematodom. Njihov broj se kretao od 1 do 18 po klasu, a najčešće od 1—8. Prilikom pregleda ovih zdravih pšeničnih zrna — u njima nismo nalazili prisustvo nematoda.

Zaražavanje mlade pšenice sa larvama nematode obavlja se neposredno posle nicanja. U pšenici koja je zasejana 5 novembra bilo je već 5 januara 122 zaražene biljke od ukupno 218, koliko je pregledano, odnosno 55,96%. Broj larava u pojedinim biljkama se kretao od 3 do 749.

Prilikom pregleda mladih gala, koji smo izvršili početkom juna, konstatovali smo da su larve završile svoj razvoj, da su prešle u stadijum imaga, i da je polaganje jaja bilo u toku. Tada se njihov broj kretao od 1.400 do 6.650. Ukupan broj položenih jaja po jednoj gali, pa prema tome i ispiljenih larava — kasnije, iznosio je od 3.900 do 27.700.

Mere koje se preporučuju za suzbijanje pšenične nematode, sem upotrebe čistog semena, ne odgovaraju za naše prilike. Naročito je necelishodna visoka temperatura, koja bi mogla da ugrozi klijavost semena. Zbog toga smo čišćenje semena vršili na taj način što smo ga potapali u čistu hladnu vodu uz mešanje, tako da su sva zaražena zrna (gale) isplivala na površinu, a zdrava su pala na dno. Analizom među zrnima koja su pala na dno suda nismo našli ni jedno zaraženo. Treba podvući da se prilikom potapanja semena radi što je moguće brže, da seme ne bi nabubrilo, a odmah zatim rasprostrti ga u što tanjem sloju radi sušenja.

LITERATURA

1. Bebić, N. (1955): Biljne štetočine u Kosmetu u toku 1953 i 1954 godine. — Zaštita bilja, 30, Beograd.

2. Čuturilo, S. (1952): Štetočine i bolesti biljaka na teritoriji NR Srbije u 1951 godini. — Zaštita bilja, 11, Beograd.

3. Delević, B. (1952): Pšenična nematoda (*Tylenchus tritici*) i njeno suzbijanje. — Napredna poljoprivreda, 12, Beograd.

4. Филипьев, У. Н. (1934): Нематоды вредныe и полезныe в сельском хозяйстве, Москва.

5. Goodey, T. (1949): Plant parasitic nematodes: a brief survey and some present day trends. — XIIIe Congrès international de Zoologie, Paris.
6. Heald, F. D. (1933): Manual of plant diseases. New York. (1943): Introduction to plant pathology, New York.
7. Jeremić, M. (1954): Pojava biljnih bolesti i štetočina na teritoriji NR Srbije u 1952 godini. — Zaštita bilja, 21, Beograd.
8. Leach, J. G. (1940): Insect transmission of plant diseases, New York.
9. Ranojević, N. (1906): Bericht der Abteilung für Pflanzenschutz der königl. serbischen landwirtschaftlich-chemischen Versuchsstation zu Belgrad für die Jahre 1903—1905. — Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. XVI, Stuttgart.
10. — (1906): Praktična poljoprivredna pouka o bolestima i štetočinama gajenih kultura XV. Beograd.
11. Vukčević, R. (1954): Biljne štetočine i bolesti utvrđene na Kosmetu od 1949—1953 godine. — Zaštita bilja, 26, Beograd.
12. Zavod za zaštitu bilja — Kragujevac, — Izveštaj o radu za 1945—1951. — Zaštita bilja, 13—14. Beograd.

A CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE WHEAT NEMATODE IN SERBIA

by

Eng. **Živorad Teofilović**

Institute for Agricultural Researches — Kragujevac.

Summary

In the course of an inspection of the territory of Serbia, carried out by the author in 1955 and 1956, it was established that the wheat nematode (*Anguillulina tritici* Steinbuck) was considerably wide-spread. The intensity of its attack varied to a great extent, both within particular regions and in the narrowest frame of various localities. It usually oscillated from slightly infested cornfields to heavily infected ones, resp. to the wheat stored in barns and granaries. The heaviest infection was observed in following villages: district of Gruža — Vrbeta in the field 74, 12 p. c., in the barn 12,6 p. c.; Bečevica in the selected wheat 6,88 p. c.; district of Kolubara — Stepojevac in the field about 50 p c., Trbušnica in the field about 75 p. c.; district of Valjevo — Blizanja, Radotić and Brankovina in the field about 60 p. c.; district of Požarevac — Letnjikovac in the selected wheat 19,07 p. c. and in the refuse the infection amounted to 50,48 p. c., Kasidol in the selected wheat 3,85 p. c., Kališta in the selected wheat 8,29 p. c. and in unselected wheat in the mill at Bratinac 26,22 p. c.; district of Despotovac — Veliki Popović in the barn from 3,68 to 19,71 p. c.; district of Nišava — Pokrivštica in unselected wheat 39,75 p. c. The author observed, further, the presence of the pest in some more districts, as for instance in those of Orašac. Ljig, Mlava, Rađevina, Kragujevac, Beliča, Paraćin and Zaječar.

Mechanical removal of galls of the wheat nematode in the field did not give satisfactory results, for, as the above expounded facts show, the percentage of the infection observed in selected wheat was also rather high. Other measures for restraining the infection are not taken except the selection which is regularly carried out in the course of preparing the seeds for sowing.

Morphological description of infected plants tallies in all main points with the data set forth in literature the author had at his disposal, although he observed also such plants which did not differ as to their growth, from the normal ones and very often other characteristics were hardly noticeable. The author arrived to similar observations also with regard to the ear.

Among 276 ears, collected in the field, the author found also several whose spikes were not all infected. This observation was made in 87 cases. The number of healthy grains in particular ears varied from 1 to 18, more frequently from 1 to 8. No nematodes were found in these grains when they were analysed.

The infection of young plants occurs in the course of autumn.

In recently formed galls, larvae conclude their development in the beginning of June and then change into the stage of imago.

In a gall the author found from 7 to 33 imagos. The number of eggs in a gall amounts to 3.900—27.700.

The measures, which are taken in the control of the wheat nematode, are not all suitable for our conditions. The best way is to use clean seeds, obtained from uninfected fields. The applying of high temperatures is purposeless, for it is rather complicated and, moreover, can endanger the germinating power of seeds. Removal of vheat nematode galls from the wheat seeds can be effectuated by a short dipping into pure cold water. The immersed seeds must be incessantly stirred in order to make all infected grains (galls) rise to the surface, from where they can be gathered by means of a coarse sieve and afterwards destroyed. Healthy grains fall to the bottom and after the water had been drained off, they are spread out in a layer as thin as possible in order to dry up.

(Primljeno 4-XII-1956)

a

Obična borova zolja: kolonija pagusenica na crnom boru — Common pine wasp: colony of false caterpillars on *Pinus nigra*.

b

Spilocryptus adustus-mužjak — *Spilocryptus adustus*-male

c

Spilocryptus adustus-ženka — *Spilocryptus adustus*-female

a

Exenterus marginatorius-ženka — *Exenterus marginatorius* — female

b

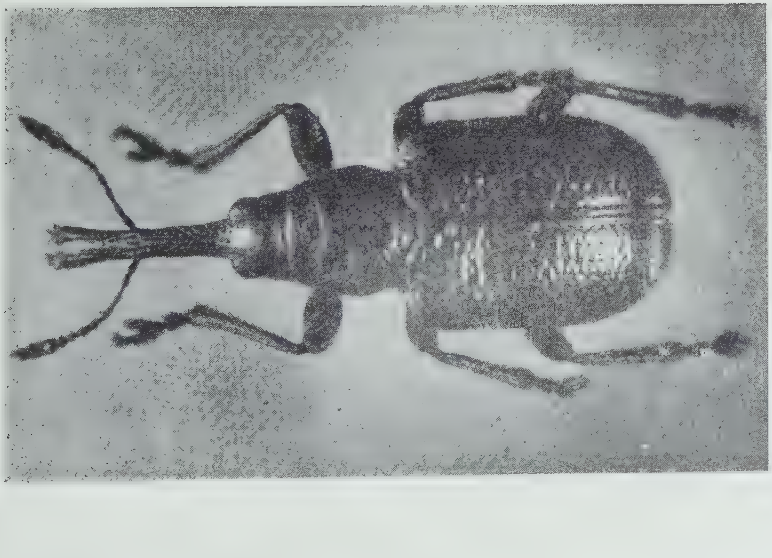
Exenterus marginatorius-mužjak — *Exenterus marginatorius* — male

c

Izletni otvor od *Pompilidae* — Exit opening of *Pompilidae*

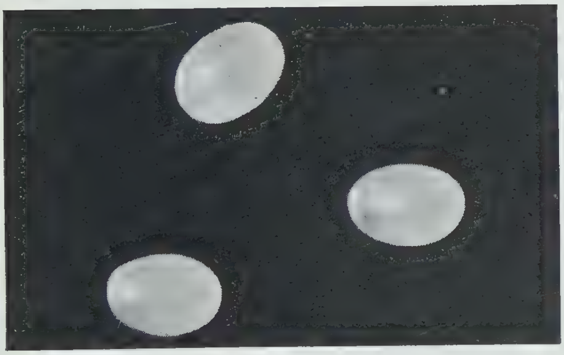
d

Izletni otvor od *Ichneumonidae*-*S. adustus* — Exit opening of *Ichneumonidae*



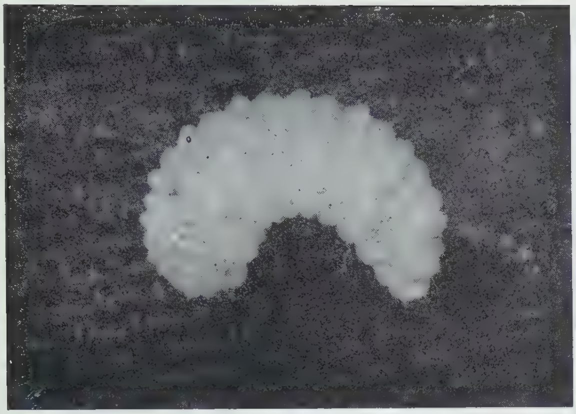
a

Imago jabukinog svrdlaša — Imago of *Rhynchites bacchus*.



b

Jaja jabukinog svrdlaša — Eggs of *Rhynchites bacchus*

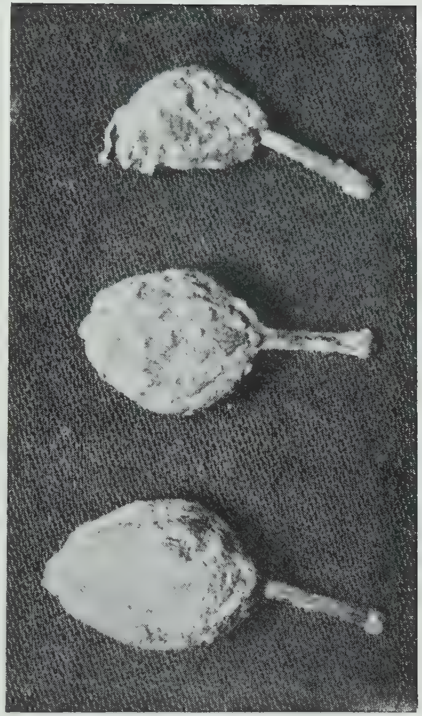


c

Odrasla larva jabukinog svrdlaša — Grown up larva of *Rhynchites bacchus* L.

a

Mumificirani plodovi kajsije kao posledica napada jabukinog svrdlaša — Mummified abricot fruits as a result of the attack of *Rhynchites bacchus*.

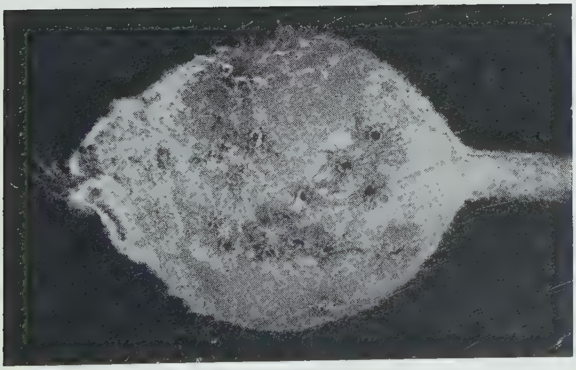


b

Mumificirani plodovi kajsije kao posledica napada jabukinog svrdlaša — Mummified fruit of abricot as a result of the attack of *Rhynchites bacchus*.

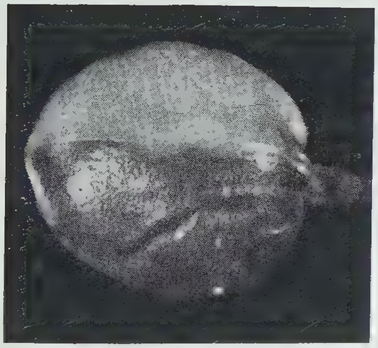
c

Lutka jabukinog svrdlaša — Pupa of *Rhynchites bacchus*.



a

Oštećen mladi plod jabuke od napada jabukinog svrdlaša — Damaged young apple fruit by the attack of *Rhynchites bacchus.*

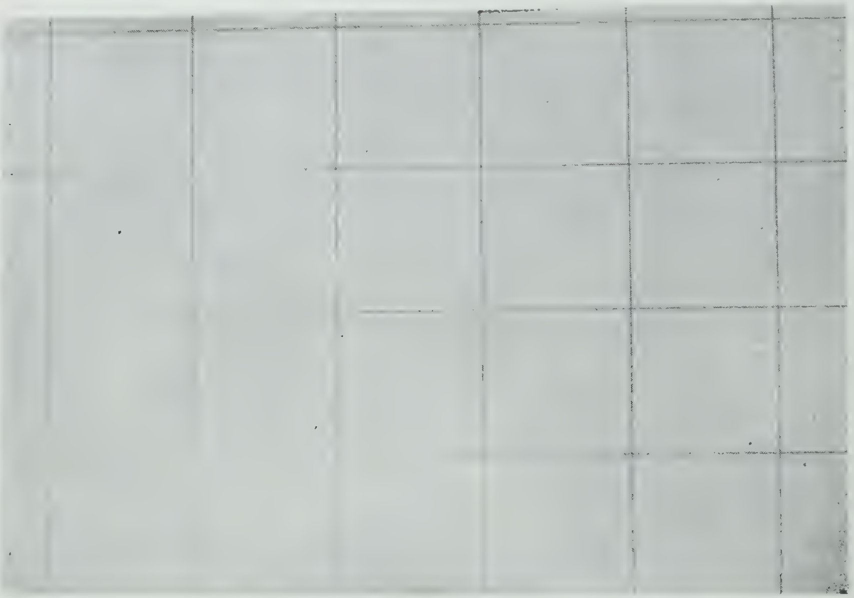


b

Zeleni plod trešnje počeo da trune posle napada jabukinog svrdlaša — Green cherry fruit begins to rot after the attack of *Rhynchites bacchus.*

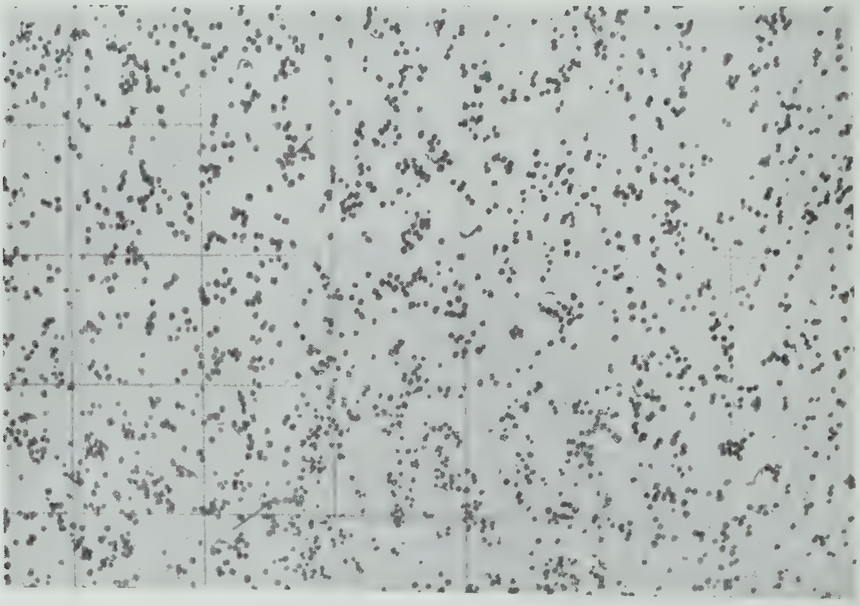
c

Parazitna larva parazitira larvu jabukinog svrdlaša — Parasite larva paraistes a larva of *Rhynchites bacchus.*



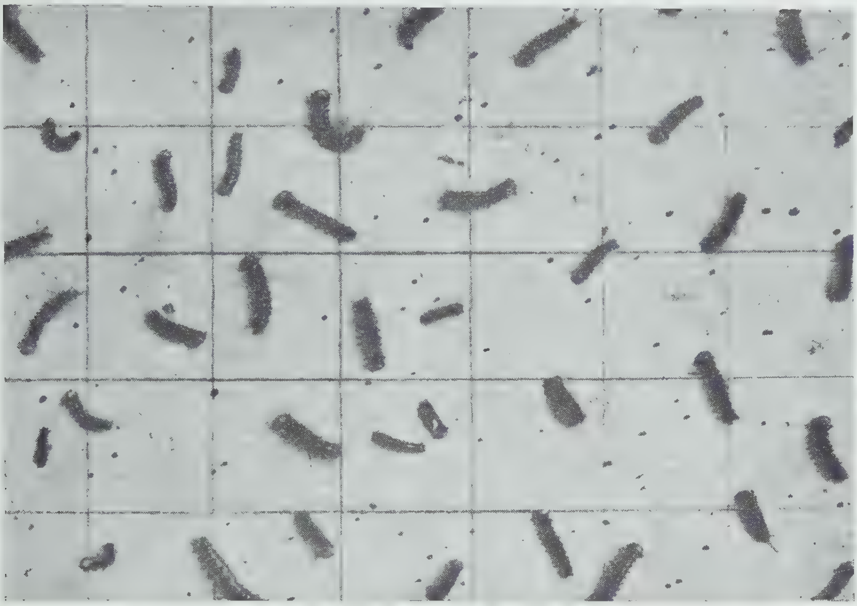
a

Išpartan papir u kvadrate i premazan lepkom — Papier rayé en carrés et enduit de colle.



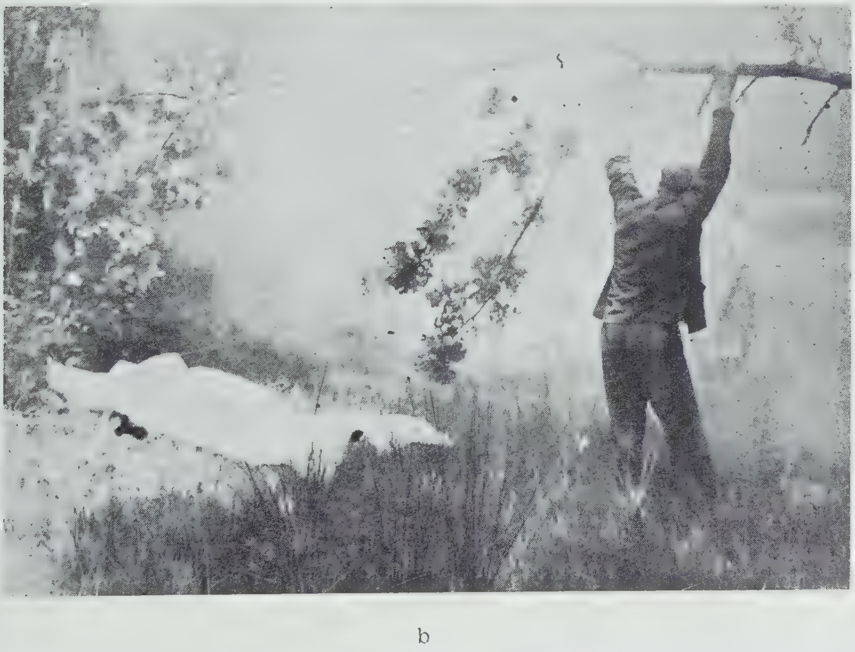
b

Izgled table sa izmetom gusenica gubara — Vue du tableau avec les excréments des chenilles.



a

Paralizovane gusenice gubara fiksirane na tabli — Chenilles paralysées fixées sur le tableau.

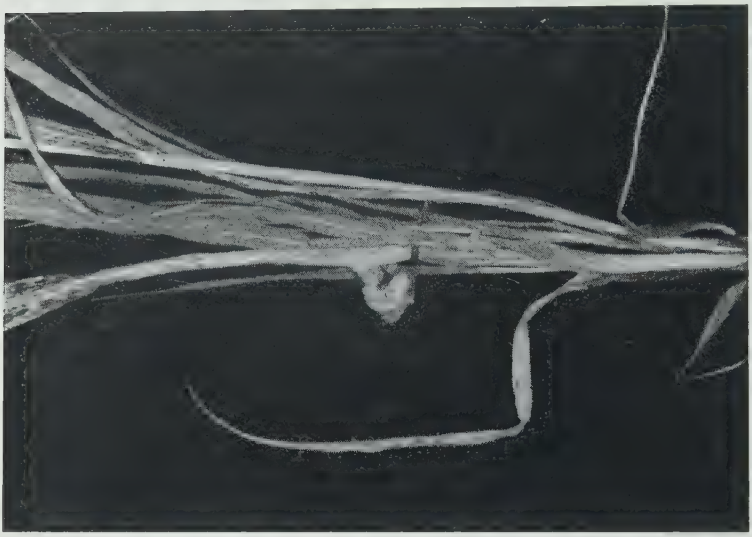


b

Sakupljanje gusenica sa tretiranog stabla — Ramassage des chenilles de l'arbre traité.

a

Deformacija lišća pšenice usled napada pšenične nematode — Deformation of wheat leaves due to the attack of wheat nematode.



b

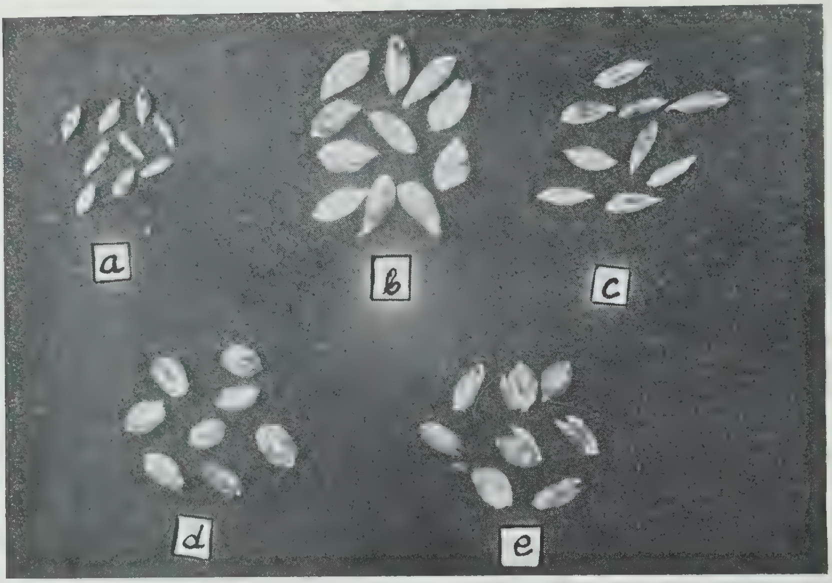
Deformacija stabla pšenice usled napada pšenične nematode — Deformation of wheat stalks due to the attack of wheat nematode.

a

Pšenica istovremeno napadnuta sa pšeničnom nematodom i sa *Dilophospora alopecuri* — Wheat simultaneously attacked by wheat nematode and by *Dilophospora alopecuri*.

b

Klasovi pšenice zaraženi sa pšeničnom nematodom — Wheat ears infected with wheat nematode.



a

Razlčiti oblici gala pšenične nematode — Various gall forms of wheat nematode.

b

Zdrava pšenična zrna iz klasova zaraženih sa pšeničnom nematodom (a) i zdrava pšenična zrna iz zdravih normalnih klasova (b) — Healthy wheat corns form ears infected with wheat nematode (a) and healthy wheat from healthy normal ears (b).

Ing. **Boško Tanić**
Poljoprivredni zavod
Banja Luka

PRILOG POZNAVANJU POREKLA PRIMARNIH ZARAZA RĐE ŠLJIVE

Poznavanje porekla primarnih zaraza lišća šljive rđom — *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Diet. — ima znatnu prakitčnu vrednost, a pre svega daje nam mogućnosti da se pravilno orijentišemo u pogledu prognoze i suzbijanja ove bolesti. Održavanje rđe šljive preko zime obezbeđeno je na razne načine. Tranšel je 1904 godine dokazao da ecidiospore sa raznih vrsta anemona mogu ostvariti zarazu lišća raznih *Prunoidea,* stim da se parazit može održati preko zime u podzemnom stablu anemona u stadiju micelije. U krajevima sa toplijom klimom (Palestina) ovaj parazit se održava na lišću raznih hraniteljki, koje ne opada tokom cele godine (Butler and Jones, 1955). Goldswarty i Smith (1931) u Kaliforniji i Dunegen (1938) u Australiji i Novom Zelandu ustanovili su da može prezimeti micelija u kori mladih bresaka zaraženih pozno u jesen, koja na proleće stvara uredospore i tako bivaju ostvarene prve zaraze (citirano po Josifoviću, 1953).

Svojim ispitivanjem prof. dr M. Josifović (1953) rasvetlio je značaj prelaznih hraniteljki za obnovu rđe sproleća u NR Srbiji, odnosno ustanovio je da je uloga ecidiospora u obnovi rđe šljive neznatna ili praktično nikakva. On pretpostavlja da primarne zaraze kod nas potiču od uredospora, koje bi prezimele u krajevima sa toplijom klimom. Drugih ispitivanja ovog problema kod nas nije bilo.

Pojava i razvoj rđe šljive u Bosanskoj Krajini ima svojih specifičnosti: rana i redovna pojava teleutostadija, koji pred opadanje lišća, krajem jeseni, preovlađuje, što nije slučaj u NR Srbiji. Zbog toga, a u cilju pravilne orijentacije kod suzbijanja, nastojali smo proveriti ulogu prelaznih hraniteljki na održavanje rđe preko zime i njenu obnovu sproleća u uslovima Bosanske Krajine i severoistočne Bosne. Isto tako izvršili smo delimična ispitivanja o mogućnosti prezimljavanja rđe na drugi način.

I. Uloga prelaznih hraniteljki za održavanje i obnovu rđe

1. Vrste i rasprostranjenost prelaznih hraniteljki

Od mogućih prelaznih hraniteljki ovog parazita, koje se navode u literaturi, mi smo u Bosni ustanovili prisustvo *Anemone nemorosa, A. Hepatica (Hepatica triloba)* i *A. ranunculoides. Anemone nemorosa* je naj-

zastupljenija vrsta u Bosni. Zastupljena je na svim šumskim i polušumskim terenima. Zapažena je i na nadmorskoj visini od 1.700 m (Vranica). *Aecidium punctatum* na ovoj vrsti nije nigde ustanovljen. Naprotiv, *Aecidium leucospermum* zastupljen je u svim mestima u većem obimu (ovaj ecidiski stadij potvrđen je infekcijom na oskorušu). *A. hepatica* zastupljena je u vrlo malom obimu na području B. Krajine. Na ovoj vrsti, takođe, nije ustanovljen ecidiski stadij rđe šljive.

Anemona ranunculoides nalazi se u mnogo manjoj meri nego *A. nemorosa.* Njeno stanište je uže, i prema našim opažanjima nalazi se na terenima sa krečnom podlogom i osojnim stranama. Zapažena je i na nizinskim mestima pored rečica (B. Kostajnica, Prnjavor), kao i na visini od 760 m (Grmeč, Skender Vakuf). U severoistočnoj Bosni (Lopare Tuzla) zastupljena je u većem obimu nego u severnoj Bosni. Na osnovu pregleda delova teritorije srezova Banja Luka, Prijedor, Bihać, Tuzla i Derventa, možemo konstatovati da je ova vrsta zastupljena u svim mestima u manjem obimu, U NR Srbiji ova vrsta je najzastupljenija (J o s i f o v i ć, 1953). *Aecidium punctatum* ustanovili smo samo na ovoj vrsti i to u svim mestima gde se nalazi. Obim zaraze, prema aproksimativnoj oceni, iznosi 4 do 7%. U NR Bugarskoj, gde je takođe ova vrsta prelazni domaćin rđe, ustanovljena je zaraza od 5 do 10% za područje Stare Planine (8). Na *A. ranunculoides* zastupljen je i *Aecidium leucospermum,* a vrlo retko nalazili smo na istom lišću i ecidiski stadij rđe šljive i oskoruša. Ecidije ovih vrsta jasno se međusobno razlikuju: kod *A. punctatum* prilikom otvaranja tkivo ecidija cepa se na 3 do 5 zubaca, koji se jasno vide. Oni su bele boje, a unutrašnjost ecidija je orandžasto-žuta, koja dolazi od ecidiospora. Kod *A. leucospermum* broj zubaca je veći od pet ili nije jasno izražen. Boja ovog tkiva, kao i unutrašnjost ecidija je bela.

2. Vreme rasejavanja ecidiospora

Vreme rasejavanja ecidiospora posmatrali smo u okolini Banja Luke (Prečani) na nadmorskoj visini 145 do 165 m. Ovo vreme određivano je na osnovu klijavosti ecidiospora, odnosno ustanovljene su prve klijave ecidiospore, posle otvaranja ecidija, i poslednje. Broj dana sa klijavim ecidiosporama uzeli smo kao vreme rasejavanja, tj. vreme kada je moguća zaraza lišća šljive. Ovo posmatranje obuhvatilo je celo stanište *A. ranunculoide* a ne pojedinačne biljke, pošto sve anemone ne kreću, niti se otvaranje ecidija dešava u isto vreme.

Rasejavanje ecidiospora u 1956 god. iznosilo je 19 dana (od 26 arpila do 15 maja) i 27 dana u 1957 god. (od 12 aprila do 9 maja). Prema ovim podacima rasejavanje ecidiospora i mogućnost zaraze lišća šljive dešava se u drugoj polovini meseca aprila i prvoj polovini meseca maja. Međutim, vreme rasejavanja ecidiospora dosta je duže i ono se produžava sa porastom nadmorske visine, gde vegetacija kasnije kreće. Tako smo ustanovili 6. V. 1956 u Skender Vakufu, nadmorska visina 720—750 m, da je jedan manji broj otvorenih ecidija. Na obroncima Grmeča (Lanište), nadmorska visina 730—760 m, primećen je 10. V. 1956 početak otvaranja ecidija. Na istom mestu 3. V. 1957 konstatovano je da ima 10 do 15% neotvorenih ecidija. Možemo zaključiti da se sa porastom nadmorske visine produžava vreme rasejavanja ecidiospora za 10 do 15 dana u odnosu na vreme rase-

javanja u okolini B. Luke, a čime se povećava mogućnost zaraza lišća šljiva.

3. Klijavost i vitalnost ecidiospora

Za ispitivanje klijavosti koristili smo materijal iz raznih mesta Bosne. Zaražene biljke sa otvorenim ecidijama donosili smo u svežem stanju iz pridode. U početku ispitivanja klijavosti ecidiospora u visećim kapima destilovane vode zapazili smo da je klijavost neujednačena, odnosno da je klijavost bila samo kod onih spora koje su se nalazile na ivici kapi, gde je u pojedinim uzorcima iznosila i do 100%. Zbog toga smo uzimali relativno manje kapljice, koje smo zajedno sa ispitivanim sporama razmazali po pokrovnom staklu, stvarajući pri tom tanak sloj vode. Ecidiospore skidane su skalpelom, pri čemu se skida i izvestan broj nezrelih spora, koje su uticale na utvrđivanje procenta klijavosti. Spremljen materijal za klijanje stavljan je u vlažne staklene posude. Klijavost je ispitivana na 20°C. Posle 24 časa očitavan je rezultat klijavosti prebrojavanjem unutra vidnog polja mikroskopa. Rezultati klijavosti izeniti su u Tab. 1.

Klijavost na početku i na kraju rasejavanja ecidiospora bila je dosta slabija, kao i kod onog materijala koji je duže transportovan. Ispitivana klijavost 1956 god. na materijalu iz okoline B. Luke i iz Skender Vakufa bila je slična kao i klijavost 1957 god (Tab. 1).

Tab. 1. Klijavost ecidiospora
Germinating power of ecidiospores

Red. br. Number	Poreklo ecidiospora Origin of ecidiospores	% klijavih p.c. of germinating	Datum ispitivanja date of investigating
1.	Banja Luka (Prečani,Delibašino Selo)	15,1 do 44,3	19.IV. do 9.V.57
2.	Bosanska Kostajnica (Tavija)	6,6	18.IV. 1957
3.	Lanište (obronci Grmeča)	11,6	4.V. 1957
4.	Lopare i Tuzla (Slavinovići)	5 do 10	28.IV. 57—aproksimativna ocena

Kao što se vidi ecidiospore, iz raznih mesta Bosne, sposobne su da proklijaju i da izvrše zarazu lišća šljive, što je potvrđeno i veštačkim zarazama (Tab. 2).

Kod veštačkih zaraza lišća šljive, u prirodi i laboratoriji, ostvarena je klijavost i zaraza sa ecidiosporama u dosta širokim granicama temperature. Na 25°C sve obavljene inokulacije nisu uspele, što nije slučaj na 20°C. Od pet inokulacija u prirodi, pri srednjoj dnevnoj temperaturi 4,6°C (3,6; 8,8 i 3,0°C) samo je jedna uspela, a kod 5,1°C (3,2; 6,4 i 5,4°C) svih pet obavljenih inokulacija uspele su. Veštačke zaraze u prirodi ostvarene pri srednjoj dnevnoj temperaturi od 11 do 13°C dale su odličan rezultat, stvarajući na pojedinim listovima i preko 100 uredosporusa. Na osnovu ovih zapažanja mogli bi pretpostaviti da se optimum za klijanja, i zarazu lišća, nalazi na oko 15°C.

Pored stanja klijavosti, iznetog napred, ecidiospore su sposobne, posle sazrevanja i odvajanja iz edicija, da sačuvaju svoju klijavost i duže vremena. Mi smo sazrele ecidiospore, skidane pomoću skalpela, stavljali na suve staklene ljuspice, a ove u plitke i otvorene staklene posude. Jedan deo ovako spremljenog materijala čuvali smo u hladu na terasi, a drugi u frižideru na temperaturi od 3⁰C. Klijavost je proveravana povremeno. Kod ecidiospora čuvanih u hladu na terasi ustanovljena je klijavost posle 12 dana čuvanja, odnosno skidanja sa anemona. Ecidiospore čuvane u frižideru na 3⁰C sačuvale su klijavost u tragovima posle 75 dana.

Prilikom ispitivanja klijavosti ecidiospora na 20⁰C ustanovili smo da pojedine spore, posle 7 časova imaju dugu klicinu cevčicu i do 96 mikrona.

4. Sposobnost ecidiospora da zaraze lišće šljive i drugog koštičavog voća

U radu na proveravanju sposobnosti zaraze lišća šljive i drugog koštičavog voća ecidiosporama obavili smo izvestan broj veštačkih zaraza (1956 i 1957) u prirodnim i veštačkim uslovima, utvrđujući u isto vreme i inkubacioni period. Takođe smo proverili mogućnost zaraze lišća šljiva pod prirodnim uslovima.

a) Rezultat veštačkih zaraza u prirodi i laboratoriji. — Sve zaraze obavljene su sa suspenzijom ecidiospora u destiliranoj vodi. Ogled sa infekcijama obavljen je u prirodi, laboratoriji i termostatu sa podešenim osvetljenjem. Za svaku zarazu, kao one u voćnjaku, tako i u laboratoriji obavljenih na izdancima šljive požegače posađenim u vegetacionim sudovima, izabrane su grančice sa 10—15 razvijenih listova. Kod laboratoriskog rada koristili smo u manjoj meri i otsečene grančice, naročito kod kajsije i breskve. Grančice su čuvane u vodi, koja je povremeno menjana. Posle obavljene inokulacije koja je vršena u prvoj polovini dana, lišće držano je u vlažnoj komori 24 časa. Kao vlažna komora služile su nam tegle obložene filter papirom. Da bi se potrebna vlaga u tegli potpunije obezbedila stavljali smo pri otvoru tegle grudve vlažne fate. Tegle izložene suncu pokrivali smo novinskom hartijom, kako bi se izbeglo prekomerno zagrevanje. Jedan broj veštački inokulisanog lišća nismo stavljali u vlažnu komoru. Rezultati zaraza 1956 i 1957 godine izneti su u tabeli 2.

Iz ove tabele vidimo da nijedna zaraza nije uspela tamo gde nije upotrebljavana vlažna komora, kao i to da ecidiospore mogu ostvariti zarazu na lišću svih najvažnijih vrsta koštičavog voća.

b) Ogled sa prirodnim zarazama lišća šljiva ecidiosporama. — Da bi ustanovili sposobnost prirodne zaraze lišća šljive ecidiosporama, posadili smo u vegetacioni sud četiri razvijene biljke. A. ranunculoides sa ecidijama, koje su se počele otvarati. Ovaj sud stavljen je u krunu šljive, podešavajući da u blizini anemona ima dosta lišća. Anemone su povremeno zalivane. Ovaj ogled izveden je 20 aprila 1957 g. u Delibašinom Selu (B. Luka). Rasejavanje ecidiospora trajalo je 10, 7 i 13 dana. Uslovi za zarazu bili su dosta povoljni: kiša i vlaženje lišća bilo je često, srednja dnevna temperatura kretala se od 7,8 do 19,6⁰C. Rezultat ogleda očitan je 25 maja. Ustanovljeno je da u najbližoj okolini zaraženih

anemona ima 104 zaražena lista, od kojih su pojedini imali i više stotina uredosorusa.

Ovi ogledi jasno pokazuju sposobnost ecidiospora da ostvare zarazu lišća šljive, kao i važnost ecidiskog stadija u ostvarivanju prvih zaraza lišća sproleća.

5. Inkubacioni period pri raznim uslovima zaraze

Uporedo sa ostalim ispitivanjem nastojali smo ustanoviti i inkubacioni period posle zaraze sa ecidiosporama. Poznavanje vremena rasejavanja ecidiospora i inkubacionog perioda, daje nam mogućnosti da predvidimo pojavu prvih uredosorusa u prirodi, kao i pomaže nam razjašnjavanju porekla prvih nađenih zaraza rđe šljive u prirodi.

Tab. 2. Pregled rezultata veštačkih zaraza sa ecidiosporama šljiva i drugog koštičavog voća

Synopsis of results of articial infections of plums and other stone fruits by ecidiospores

Red. broj Number	Vrsta i sorta voćaka Kind and sort of fruit	Način zaraze Way of infecting	Mesto infekcije Place of infection	Broj obavljenih inokulacija Number of inoculations	% uspelih zaraza p.c. of successfull infections
1	Šljiva-požegača	Suspenziom ecidiospora u dest. vodi sa vlažnom komorom.	Delibašino Selo —B. Luka	61	86,8
2	Šljiva-požegača	Susp. ecidiosp. u dest. vodi bez vl. komore	Delibašino Selo—B. Luka	21	0,0
3	Šljiva-požegača	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Laboratorija	28	100,0
4	Trešnja—majska rana	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Delibašino Selo —B. Luka	4	50,0
5	Trešnja—nepoznate sorte i sejanci	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Laboratorija	9	66,6
6	Višnja—nepoznate sorte	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Delibašino Selo—B. Luka.	4	25,0
7	Višnja—nepoznate sorte	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Laboratorija	6	16,6
8	Kajsije—nepoznate sorte	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Laboratorija	2	50,0
9	Breskve—nepoznate sorte	Susp. ecidiospora u dest. vodi sa vl. komorom	Laboratorija	4	25,0

Za kraj inkubacionog perioda uzeli smo prvu pojavu simptoma na lišću šljive, koji su se očitavali u pojavi, sa naličja lišća, sitnih beličastih uredopustula, a sa lica lista pojava nežne hlorotično-žute boje. Inkubacija je ispitivana pod raznim uslovima zaraze, a iznosi se samo za one zaraze kod kojih je moglo da se ustanovi kraj inkubacije.

a) Inkubacioni period zaraza u prirodi. — Infekcije su obavljene u šljiviku u Delibašinom selu (B. Luka). Inkubacioni period iznet je u prosečnim vrednostima (M), sa srednjom greškom proseka (mM) proračunate po Peterovoj metodi (Tab. 3.).

Tab. 3. Inkubacioni period zaraza u prirodi
Incubation period of infections in the nature

Red. br. Nr.	Datum zaraze Date of infection	Broj zaraza Number of infections	M (prosek-dana) M (average-days)	mM mM	Razmak—dana Distance—days
1.	13. IV. 1957	4	28	0,000	—
2.	19. IV. 1957	5	24,4	0,240	24—25
3.	20. IV. 1957	5	24,2	0,320	23—25
4.	23. IV. 1957	5	22,8	0,160	22—23
5.	26. IV. 1957	4	20,5	0,288	20—21
6.	27. IV. 1957	4	21,75	0,216	21—22
7.	4. V. 1957	6	20,0	0,000	—

Iz gornje tabele vidimo da je inkubacioni periiod u 1957 godini u prirodi iznosio 20 do 28 dana, a 1956 godine on je iznosio 19 do 24 dana. Srednja dnevna temperatura, pri kojima je ispitivan inkubacioni period u voćnjaku, bila je sledeća:

13. IV.	5,1°C	27. IV.	14,5°C	11. V.	13,8°C
14. IV.	3,9 ,,	28. IV.	15,8 ,,	12. V.	15,7 ,,
15. IV.	4,6 ,,	29. IV.	17,4 ,,	13. V.	15,6 ,,
16. IV.	5,2 ,,	30. IV.	19,0 ,,	14. V.	15,6 ,,
17. IV.	9,6 ,,	1. V.	15,0 ,,	15. V.	17,1 ,,
18. IV.	10,4 ,,	2. V.	9,4 ,,	16. V.	18,0 ,,
19. IV.	11,8 ,,	3. V.	12,0 ,,	17. V.	15,3 ,,
20. IV.	11,8 ,,	4. V.	12,2 ,,	18. V.	14,4 ,,
21. IV.	7,8 ,,	5. V.	12,3 ,,	19. V.	16,8 ,,
22. IV.	9,4 ,,	6. V.	3,0 ,,	20. V.	16,6 ,,
23. IV.	9,2 ,,	7. V.	2,4 ,,	21. V.	13,2 ,,
24. IV.	10,7 ,,	8. V.	5,4 ,,	22. V.	15,4 ,,
25. IV.	10,4 ,,	9. V.	8,8 ,,	23. V.	15,8 ,,
26. IV.	12,7 ,,	10. V.	11,7 ,,	24. V.	17,4 ,,

Na osnovu dužine vremena rasejavanja ecidiospora i dužine inkubacije, treba očekivati prve uredosoruse na lišću šljive u drugoj polovini meseca maja i prvih dana juna meseca. U toku 1954—1957 godine vršili smo zapažanja o pojavi prvih zaraza u prirodi. 1954 do 1956 registrirane su prve pojave rđe u toku prve polovine meseca jula. Kod ovih zaraza broj sorusa, na pojedinim listovima, bio je dosta velik, a u pojedinim slučajevima iznosio je i do 100, što znači da je obavljeno i više sekundarnih zaraza. Teleutostadij ovih zaraza bio je redovito zastupljen i iznosio je od 25 do 80%. Ovakvo stanje prvih zapaženih zaraza ukazuje nam da su se primarni uredosorusi pojavili svakako dosta ranije. Teleutostadij, kod

veštačkih zaraza u prirodi, pojavio je se 1956 i 1957 godine krajem juna i početkom jula meseca.

Prvi uredosorusi 1957 godine nađeni su na lišću šljive 7 juna (Aleksandrovac — B. Luka) i 8 juna (Laktaši — B. Luka). Ovi uredosorusi bili su pojedinačni na lišću, a oko njih nalazilo je se dosta razasutih uredospora, po čemu se može zaključiti da su se pojavili nešto ranije. Pojavu ovih uredosorusa 1957 godine u potpunosti možemo dovesti u vezu sa vremenom rasejavanja ecidiospora i inkubacionim periodom.

b) Inkubacioni period u laboratoriji. — Ove zaraze obavljene su na izdancima šljive požegače posađenim u vegetacione sudove. Ovaj period iznet je u Tab. 4.

Tab. 4. Inkubacioni period zaraza u laboratoriji

Incubation period of infections in the laboratory

Red. br. Number	Temperatura laboratorije Temperature in laboratory	Broj zaraza Nymber of infections	Inkubacija u danima Incubation in days
1.	12 — 16°C	1	18
2,	13 — 16 „	9	15 — 17
3.	14 — 18 „	5	15

v) Inkubacioni period zaraza na temperaturi od 20 i 25°C. — Za ovaj ogled koristili smo termostat sa podešenim osvetljenjem. Zaraza je obavljana na sejancima šljive požegače gajenim u vegetacionim sudovima.

Inkubacioni period kod temperature od 20°C iznosio je 11 dana kod četiri obavljene infekcije. Na temperaturi od 25°C ovaj period iznosio je 10 dana, kod dve i 11 dana kod jedne zaraze. Uspeh zaraza na ovoj temperaturi dosta je slab: izvestan broj zaraza nije uspeo, a broj uredosorusa kod uspelih zaraza bio je znatno manji od zaraza na nižim temperaturama. Moglo bi se pretpostaviti da se 25°C približava maksimalnoj temperaturi klijanja ecidiospora. Inkubacioni period u voćnjaku u Zemunu, prof. Josifović (1953) ustanovio je da kod jedne zaraze iznosi 14 dana (1948), a u veštačkoj sredini kod jedne zaraze 9 dana. Kod veštačkih zaraza u prirodi u NR Bugarskoj ustanovljen je inkubacioni period od 15 do 34 dana (Vitanov i dr. 1957).

II. Mogućnost prezimljavanja rđe šljive na grančicama i opalom lišću

U proleće 1957 godine vršen je pregled grančica raznih vrsta voćaka sa simptomima sumnjivim na rđu. Jedan deo ovih grančica stavljan je u vlažnu komoru kako bi se aktiviralo žarište rđe ukoliko postoji, a povremeno je vršen mikroskopski pregled. Drugi deo pregledavan je odmah. Pregledom mladih grančica iz okoline B. Luke obuhvaćena je požegača, banjalučka belica, razne renklode, kajsije, breskve i džanarike. Ni u jednom od ovih uzoraka nije nađeno ma kakvih znakova rđe. Ovakav način prezimljavanja rđe konstatovan je u nekim krajevima sa toplijom klimom (Butler and Jones, 1955; Hristov, 1953; Josifović, 1953).

U drugoj polovini meseca oktobra 1956 god. prikupljeno je lišće požegače sa dosta uredosorusa. Lišće je čuvano preko zime pod prirodnim uslovima. Maja meseca 1957 god. ispitivana je klijavost ovih uredospora i obavljen je izvestan broj zaraza sa njima na izdancima požegače u laboratoriji. Ovim isptivanjem nismo mogli ustanoviti prisustvo klijavih spora niti smo uspeli dobiti zaraze na lišću šljive. Nije isključena mogućnost da se rđa šljive može održati preko zime na još neki način, sem prelaznih hraniteljki, što bi trebalo detaljnije ispitati.

III. Razmatranje dobivenih rezultata

Način prezimljavanja rđe šljive a s tim i obnova rđe sproleća zavisna je od klimatskih faktora. Ona se može razvijati tokom cele godine u Palestini: preko zime u svim mestima, a leti samo u onim arealima gde je relativno niža temperatura i veća vlaga (Butler and Jones, 1955). Održavanje parazita u ovakvim mestima obezbeđeno je uredosporama tokom cele godine.

Prezimljavanje rđe u vidu micelije na zaraženim grančicama bresaka konstatovana je u Kaliforniji, Australiji i Novom Zelandu (Butler and Jones, 1955; Hristov, 1953; Josifović, 1953), dakle u krajevima sa toplijom klimom, gde mogu prezimeti i uredosorusi na kori zaraženih grančica (Butler and Jones, 1955). Održavanje rđe na ovakav način kod nas nije poznat.

Našim ispitivanjem u Bosni (Bosanska Krajina i severoistočna Bosna — Tuzla, Lopare) ustanovili smo da je ecidiski stadij najvažniji faktor u održavanju rđe preko zime i njene obnove s proleća. Pri tom ne isključujemo mogućnost održavanja rđe na još neki način. Ispitivanja Vitanova i Cankovskog (Vitanov i dr. 1957) u Bugarskoj, pokazala su da prve zaraze potiču od ecidiospora, koje se razvijaju, kao i kod nas, na Anemone ranunculoides. Uloga Aecidium punctatum na pojavu primarnih zaraza lišća šljive dovoljno se vidi iz iznetih podataka: klijavost i vitalnost ecidiospora, rezultati zaraza lišća šljive i drugog koštičavog voća jasno ukazuju kolike su mogućnosti da se ostvari zaraza sproleća. Dosta dug period rasejavanja ecidiospora, povećanje tog perioda sa porastom nadmorske visine, dovoljna vlažnost lišća i češće kiše za vreme rasejavanja ecidiospora, povećavaju izglede za ostvarivanje zaraza na lišću. Prve zaraze zapažene u prirodi 1957 godine u potpunosti se dovode u vezu sa vremenom rasejavanja ecidiospora.i dužinom inkubacionog perioda. Prve zapažene zaraze u prirodi 1954—1956 god., s obzirom na njihovo stanje razvoja, možemo ih, dovesti u vezu sa vremenom rasejavanja ecidiospora. Ovo utoliko pre ako bi uporedili vreme pojave teleutostadija kod veštačkih i ovih zaraza.

Ispitivanjem uloge ecidiskog stadija u razvoju rđe šljive u NR Srbiji prof. Josifović došao je do rezultata dosta drugačijeg nego mi (Josifović, 1953). Naime konstatovao je da je klijavost ecidiospora vrlo slaba, i da je uloga ecidiospora u obnovi rđe šljive nikakva ili neznatna. Ovo se potvrđuje i slabim uspehom veštačkih zaraza (u toku višegodišnjeg rada svega dve uspele zaraze), kao i time da se uredosorusi pojavljuju u prirodi najmanje posle dva i po meseca od vremena rasejavanja ecidiospora. Do sličnih podataka došlo se i u nekim mestima Evrope: u jugozapadnoj Francuskoj zabeležena je pojava rđe posle 67 dana od vremena raseja-

vanja ecidiospora. U okolini Pariza posle 80, a u Grinjonu (1931) posle 113 dana. U Engleskoj pojavljuje se kasno u leto (Butler-Jones, 1953), u Nemačkoj u avgustu. Naš rad potvrđuje veliki značaj ecidiskog stadija za obnovu rđe s proleća. Ovakva razlika rezultata ispitivanja za prilike B. Krajine i severoistočne Bosne, od rezultata u NR Srbiji, mogla bi se objasniti time da je rad i ispitivanje obavljeno sva dve različite rase ove rđe — jedna rasa sa kojom smo mi radili a druga sa kojom je radio prof. Josifović. U prilog ovom shvatanju, pored ostalih ispitivanja, može se navesti i razlike u dužini inkubacionog perioda, kao i izvesne karakteristike u pojavi i razvoju rđe. U severnoj Bosni redovita je pojava teleutostadija, koji znatno preovlađuje pred kraj vegetacije. Prve pojave teleutostadija zapažene su dosta rano, već krajem juna meseca. Sa pojavom ovog stadija, u ovakvom obimu, povećavaju se izgledi i zaraze anemona, a stim i obnova rđe sproleća. U NR Srbiji ovaj stadij je vrlo reduciran (Josifović, 1953), što slabi pojavu ecidiskog stadija. Kod nas nisu ispitivane rase ovog parazita. Teškoće ustanovljavanja rasa, iznosi Hristov (1953), potiče od neredovne pojave rđe na šljivama.

IV. Zaključak

1. Na osnovu prednjih isptivanja, u uslovima Bosanske Krajine i severoistočne Bosne, možemo zaključiti da *Aecidium punctatum* igra najznačajniju ulogu u održavanju rđe preko zime i njene obnove s proleća.

2. *Aecidium punctatum* razvija se isključivo na *Anemone ranunculoides,* koja je rasprostranjena u manjem obimu u svim mestima.

2. Konstatovana je klijavost kod ecidiospora iz raznih mesta Bosne, a iz okoline Banja Luke ona je iznosila i do 44,3%. Ustanovljeno je da ecidiospore mogu sačuvati svoju klijavost i više dana: čuvane u hladu na terasi sačuvale su klijavost 12 dana, a u frižideru na temperaturi od 3°C 75 dana.

4. Rasejavanje ecidiospora, na nadmorskoj visini 145—165 m, u okolini B. Luke, iznosilo je 19 dana 1956 i 27 dana 1957 godine. Ovo rasejavanje dolazi u drugoj polovini meseca aprila i prvoj polovini meseca maja. Vreme rasejavanja produžava se sa porastom nadmorske visine. Prema našim zapažanjima ono je za 10—15 dana kasnije na nadmorskoj visini 720—760 m.

5. Infekcije sa ecidiosporama lišća šljive i drugog koštičavog voća dale su vrlo dobar rezultat. Zaraze smo dobili i na kajsiji, breskvi, višnji i trešnji. Gajenjem zaraženih anemona u kruni šljive dobili smo zarazu velikog broja lišća.

6. Inkubacioni period u prirodi iznosio je 19 do 24 dana 1956 godine i 20 do 28 dana 1957 god. Inkubacija u laboratoriji, pri temperaturi od 12—18°C iznosila je 15—18 dana. Na temperaturi od 20°C 11 dana, a na 25°C 10 do 11 dana.

7. Jednogodišnje ispitivanje mogućnosti održavanja rđe šljive na grančicama i opalom lišću dali su negativan rezultat.

LITERATURA

1. Butler and Jones (1955): Plant pathology, 760—762, London.
2. Hristov, Al. (1953): Ustojčivost spramo rždata *(Tranzschelia pruni-spinosae)* pri sortovete slivi ustojčivi i na šarkata-Boletin po rastilna zaštita, god. II-1953, kn. 1, 19—20, Sofija.

3. Josifović, M. (1953): Značaj ecidija u razvojnom ciklusu *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) — Diet. Glas SAN, CCX. Odelenje prirodno-matem. nauka br. 7, 223—235, Beograd.
4. Vitanov, i Conkovski (1957): Ržda po slivata — ovošarstvo i gradinarstvo, br. 5/57 — Sofija.

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDG OF PRIMARY EPIDEMIES OF PRUNE RUST (TRANZSCHELIA PRUNI-SPINOSAE PERS. DIET)

by

Eng. **Boško Tanić**
Institute for Agriculture, Banja Luka.

Summary

In this elaboration have been given the results of examination of origin of prune rust epidemies in Bosanska Krajina in north-eastern Bosna. It has been evident by exsamination that the first epidemies induce of ecidiospores. *Aecidium punctatum* developed exclusively on *Anemone ranunculoides,* while on *Anemone nemorosa* and *Anemona hepatica,* which are also represented on examined territory, is not developed.

Ecidiospora dessemination in the region of Banja Luka, on the height of 145 to 165 m last 19 to 27 days relatively in the second half of the month of April, and in the first half of May. Ecidiosporadissemination on the height of 720—760 m occurs later 10 to 15 days. Ecidiospora germination by the temperatre of 20°C amounted to 44,3%. These spores are pretty vital; separated from the plant and kept in the shade on terrace preserved the germination for 12 days. Kept by the temperature od 3°C they preserved 75 days.

The first epidemies of prune rust in nature were found on the 7 of June (1957), relatively soon after incubation period of epidemic by ecidiospores. In the time of tree years (1954—1956) the first epidemies in the nature were found in the first half of July. By these epidemies there were found 25—80% of teleutosorusa. The some condition in that time we had also by artificial epidemies in the nature with ecidiospores.

Examination of the possibility of the prune rust winter (1957) in the twigs of prune, peach, apricot as in the stadium od uredospores in the fallen leaves, gave negative results.

Nearly all performed prune epidemies by ecidiospores in natural conditions in laboratories and climate chamber were positive. Beside prunes we have got the epidemies by ecidiospores also on the peach, apricot, cherry and grivtte. By cultaviting the infected anemones in the vegetable dish in the prune branches we got a large number of infected leaves.

Abreast with the examination of vitality and ability of ecidiospores to realize the epidemic the period of epidemic by these spores has been proved. Incubation period under natural conditions amounted 19 to 24 days (1956) and 20 to 28 days (1957). Incubation period in laboratory by the temperature of 12 to 18°C amounted to 15—18 days. By the temperature of 20°C this period amounts 11 days, and by 25°C amounts 10—11 days.

(Primljeno 1-X-1957)

Dr Svetislav Živojinović
Šumarski fakultet
Beograd

BIOLOŠKA LABORATORIJA HEMISKE INDUSTRIJE »ZORKA« U ŠAPCU

Prilikom poslednje posete Hemiskoj industriji »Zorka« u Šapcu obišao sam i njenu Biološku laboratoriju i detaljno upoznao problematiku i organizaciju rada ove ustanove. Tom prilikom pregledao sam i »Spomen knjigu« Laboratorije u kojoj je upisano mnogo pohvala za ovu Ustanovu od brojnih inostranih i domaćih stručnjaka za zaštitu bilja i drugih posetilaca. Bilo mi je prijatno da pročitam pohvale stranih stručnjaka o našoj ustanovi i njihove konstatacije kao što su: da su prevaziđena očekivanja; da je u Laboratoriji dobro izvedena stručna organizacija, da su postignuti izvanredni uspesi itd. Čitajući sve ovo, a pod utiscima koje sam dobio razgledajući Biološku laboratoriju, pala mi je na pamet pomisao da možda mnogi naši stručnjaci za zaštitu bilja nisu imali prilike da posete ovu Laboratoriju i da upoznaju njenu organizaciju i korisnu funkciju u zaštiti biljaka. Ta pomisao stvorila mi je ideju da za naše stručnjake, i uopšte čitaoce našega časopisa, napišem ovaj članak i da ih upoznam sa radom i ulogom ove ustanove u zaštiti poljoprivrednog i šumskog bilja.

Ova godina je jubilarna za Fabriku »Zorka«, jer navršava 20 godina svoga rada. U ovakvim trenucima pravilno je učiniti osvrt na uspehe u radu ove industrije za protekli period vremena. Zato se ovaj članak o Biološkoj laboratoriji može uzeti i sa tog aspekta, jer je nesumnjivo da je jedan od vidnih uspeha Fabrike osnivanje svoje Biološke laboratorije, a time i na prelaz proizvodnje hemiskih sredstava za zaštitu bilja verifikovanih biološkom kontrolom.

Osnivanje i zadaci

Biološka laboratorija Hemiske industrije »Zorka« u Šapcu je mlada ustanova — osnovana je tek 1951 god. inicijativom Uprave Fabrike. Razlozi za njeno osnivanje bili su realni. Iskustva u radu Fabrike pokazala su da proizvodnja sredstava za zaštitu bilja bez kontrole njihovog biološkog dejstva nije dovoljna, a isto tako ni pronalazak novih sredstava bez poznavanja objekata suzbijanja (insekata, patogenih gljivica, korova i dr.). Ovakva sredstva bez prethodne biološke kontrole izbačena na teren mogu imati čak i štetno dejstvo. Pre osnivanja Biološke laboratorije, a i prvih

godina po osnivanju, dobijane su reklamacije sa terena za izvesne preparate i partije njihove proizvodnje u kojima se isticalo da su slabijeg delovanja, sa slabijim pakovanjem, da nedostaju hemiska sredstva za suzbijanje važnih štetočina i bolesti bilja i slično. To je uticalo da »Zorka«, proizvođač mnogih insekticida i fungicida, osnuje svoju biološku laboratoriju i na taj način u svojoj proizvodnji izbegne sve navedene nedostatke.

U razlozima za osnivanje formulisani su istovremeno i zadaci Biološke laboratorije. Ukratko izneti oni glase: 1) proveravanje kvaliteta, sa praćenjem fizičkih osobina, proizvedenih preparata; 2) postavljanje problematike u pogledu iznalaženja novih sredstava, sa boljim dejstvom na važne štetočine i biljne bolesti; 3) ispitivanje proizvedenih sredstava na razne štetočine i uzročnike biljnih bolesti, radi utvrđivanja njihove ekonomičnosti; 4) praćenje prometa sredstava do potrošača i njihove primene; 5) kontrola svake proizvedene serije za promet odobrenih preparata; 6) iznalaženje metoda propagande za prodiranje dobrih sredstava do potrošača; 7) staranje o registraciji novoproizvedenih sredstava i dr. Biološka laboratorija rešava ove zadatke, s obzirom na njihov karakter, u najtešnjoj saradnji sa Hemiskom laboratorijom Fabrike »Zorka«, što je sasvim pravilno.

Treba podvući da je Fabrika »Zorka« osnivanjem Biološke laboratorije sebe svrstala u red savremenih industriskih preduzeća za proizvodnju sredstava za zaštitu bilja od štetočina i uzročnika oboljenja. Stvorila je sebi neophodni uslov za pravilan rad, sa kojim raspolažu poznate inostrane industrije za proizvodnju insekticida, fungicida, herbicida, akaricida i dr. sredstava, kao što su fabrike Cela i Bayer u Nemačkoj, Philips u Holandiji, Geygy u Švajcarskoj itd. Iskustvo i ovih inostranih firmi pokazalo je da se ne može uspešno baviti proizvodnjom pomenutih sredstava ako se nema solidna biološka laboratorija koja, ustvari, pretstavlja u proizvodnji organsku celinu sa hemiskom laboratorijom preduzeća.

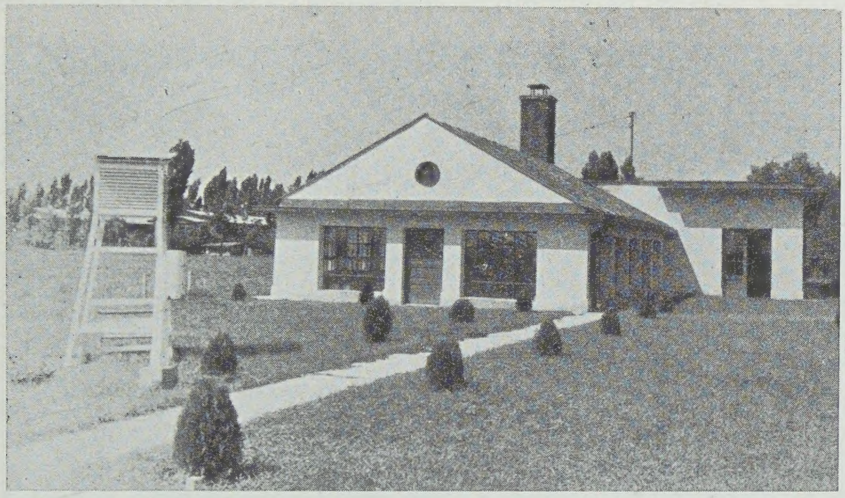
Organizacija i opremljenost

Osnovana Laboratorija otpočela je rad najskromnije. U početku se sukobljavala sa raznim teškoćama organizacione prirode i u vezi sa opremom. Ali požrtvovanim radom njene inače skromne ekipe saradnika ona je za relativno kratko vreme, u saradnji sa Hemiskom laboratorijom, uspela da odgovori svojim zadacima i da uspostavi neophodnu vezu između poznavanja biologije raznih štetočina i uzročnika biljnih bolesti i vrednosti hemiskih sredstava koje proizvodi »Zorka«. Iz godine u godinu ona je stalno organizaciono i radno napredovala i danas je, prema rečima njenog šefa inž. T. Đulizibarića, Biološka laboratorija spremna da aktivno radi i sarađuje na svim problemima hemiske zaštite bilja u našoj zemlji.

Organizaciono Laboratorija je podeljena u dva odeljenja: entomološko i fitopatološko. Entomološko odeljenje, ili kako ga još zovu laboratorija, radi prvenstveno na problemima štetnih insekata biljaka. U poslednje vreme Odeljenje radi i na preparatima za uništavanje ektoparazita domaće stoke. U Fitopatološkom odeljenju obrađuju se problemi u vezi sa biljnim parazitima, tj. vezani za fungicide i herbicide.

Za svoje oglede sa hemiskim sredstvima Biološka laboratorija raspolaže sa dva ogledna dobra. Jedno je manje i nalazi se u neposrednoj blizini

Fabrike. Na ovom Dobru podignuta je Biološka laboratorija i svi njeni pomoćni radni objekti. Samo dobro sastoji se od jednog savremenog voćnjaka u kome su zastupljene razne vrste voćaka, od jednog vinograda i površina pod raznim ratarskim i povrtarskim kulturama. Vrlo je lepo uređeno i podešeno za potrebe Laboratorije. Drugo ogledno dobro, veličine oko 25 ha, nalazi se na 40 km od Fabrike, a sastoji se uglavnom od površina pod raznim ratarskim kulturama. Na ovom Dobru zasada još nema nikakvih pomoćnih objekata za istraživački rad. Na oba dobra, kao što je rečeno, vrše se ogledi sa sredstvima proizvedenim u Fabrici. Međutim, u izvesnim slučajevima, kada to prilike zahtevaju, Laboratorija izvodi oglede i van svojih oglednih dobara, po čitavoj našoj zemlji.



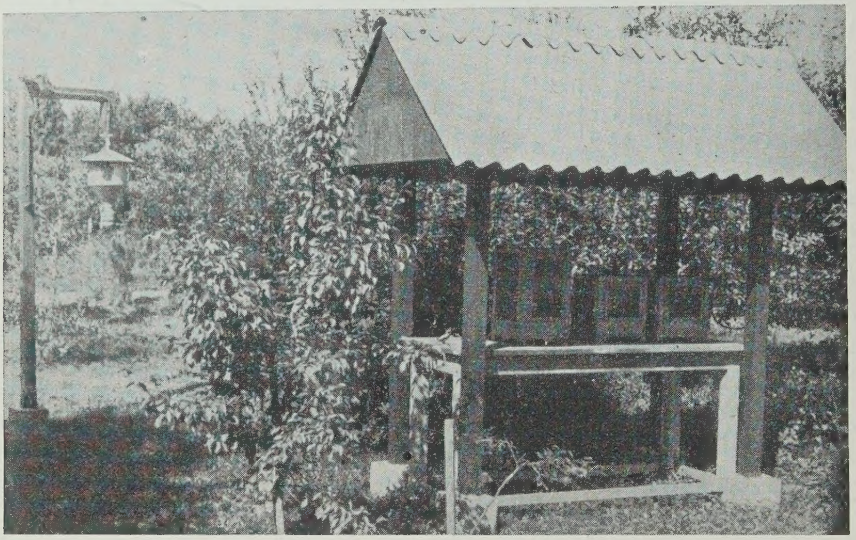
Sl. 1. Klimakomora Biološke laboratorije Hemiske industrije »Zorka« u Šapcu.

Za svoj uspešan rad Biološka laboratorija raspolaže nizom pomoćnih radnih objekata. Od najvažnijih treba istaći: prostranu i na savremen način podignutu klimakomoru sa 8 izolovanih odeljenja (Sl. 1); priručnu staklaru osposobljenu i za rad preko zime; manji stacionirani insektarijum za gajenje insekata pod prirodnim uslovima (Sl. 2); 7 pokretnih poljskih insektarijuma za izolovano gajenje štetočina (Sl. 3); meteorološku stanicu za dobijanje najvažnijih klimatskih elemenata na samom Dobru; prostoriju za gajenje test insekata za standardizovane oglede; skladište hemiskih sredstava za praćenje promena na preparatima u toku dužeg vremena; odeljenje za smeštaj priručne aparature za primenu hemiskih preparata; priručnu fotokomoru itd. Svi se ovi pomoćni objekti nalaze na manjem Oglednom dobru i to u sklopu laboratoriske zgrade ili kao posebno podignuti na terenu Dobra. Na velikom Dobru, kao što je rečeno, zasad ne postoje slični istraživački objekti ali je težnja da se u što skorijem vremenu i tamo podigne jedna priručna laboratorija.

Opremljenost Laboratorije za rad je na zavidnoj visini. Raspolaže sa potrebnim brojem mikroskopa, binokulara i drugih optičkih instrumenata.

Dalje, raspolaže sa potrebnim brojem termostata, autoklavom, termohigrografima i drugom istraživačkom opremom. Osim toga, za rad sa insekticidima i fungicidima poseduje i specifičnu aparaturu: aparat za određivanje lebdenja i suspenzija, za tačno doziranje praših i emulzija, aparat za određivanja stepena prijanjanja hemiskih sredstava. Isto tako Laboratorija je dobro snabdevena i sa priručnom aparaturom za upotrebu insekticida, fungicida i herbicida (prskalicama, zaprašivačima i zamagljivačima). Jednom reči, Laboratorija je opremljena za uspešan rad na svojim zadacima.

Osoblje Laboratorije raspoređeno je po odeljenjima i laboratoriskim objektima — u Entomološkom odeljenju rade: 1 inženjer agronomije — entomolog, 2 poljoprivredna tehničara i 3 laboranta; u Fitopatološkom odeljenju: 1 inženjer agronomije — fitopatolog i 1 poljoprivredni tehničar;



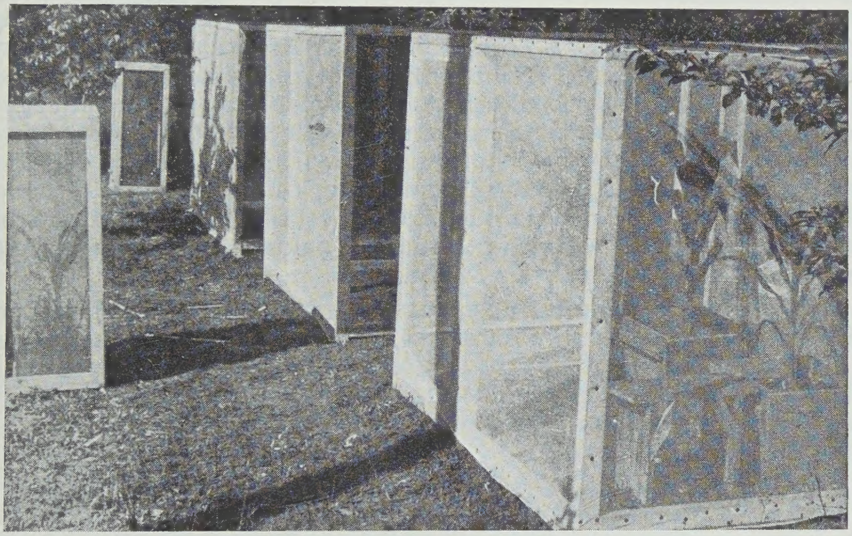
Sl. 2. Mali stacionarni insektarijum za gajenje insekata pod prirodnim uslovima.

na velikom Oglednom dobru: 1 inženjer agronomije i 1 poljoprivredni tehničar. Za rad na ogledima na terenu Laboratorija ima i 4 kvalifikovana stalna radnika t. zv. prskača. Kao što se vidi broj osoblja nije veliki. S obzirom na razvijenost poslova, a i težnju Laboratorije da ih još više proširi, svakako bi trebalo pojačati broj osoblja sa još kojim entomologom i fitopatologom.

Rad i postignuti rezultati

Od svog osnivanja do danas Biološka laboratorija Fabrike »Zorka« radila je na mnogim i različitim problemima iz oblasti zaštite bilja. Navoditi sve te probleme zahtevalo bi dosta prostora. No, pretstava o raznovrsnosti i značaju njenog rada može se dobiti iz analize njenih radova u toku samo jedne godine. Prošle 1957 godine je, naprimer, prema postoje-

ćem godišnjem izveštaju Laboratorije, u Entomološkom odeljenju rađeno na istraživačkim poslovima i to na: 1) ispitivanju uticaja različitih temperatura na efikasnost DNC preparata kao insekticida; 2) ispitivanju efikasnosti Dinozana na gubareva legla u jesenjoj borbi; 3) primeni Dinozana u voćarstvu na suzbijanju gubarevih jaja; 4) na pitanju suzbijanja vinove pipe sa Neosolom-10; 5) izmeni rastvarača kod Neosola-6; 6) formulaciji jednog insekticida za suzbijanje duvanskih žižaka i moljaca u skladištima duvana; 7) formulaciji jednog larvicida u cilju suzbijanja komaraca u vodi — barama i drugim mestima. U isto vreme je u ovom Odeljenju proveren kvalitet 12 proizvedenih preparata i to biološkim putem na test-insektima i praćenjem njihovih fizičkih osobina. Za ovo je od pomenutih 12 preparata izvršeno oko 1500 proba.



Sl. 3. Pokretni insektarijum Biološke laboratorije Hem. industrije »Zorka« za izvođenje ogleda sa kukuruznim plamencom.

Iste godine u Fitopatološkom odeljenju rađeno je na: 1) istraživanju najpogodnijih odnosa mešavine Dithana i Ca oxyhlorida; 2) ispitivanju fungicida na bazi Cizama; 3) ispitivanju DNC preparata kao kontaktnih herbicida; 4) ispitivanju otpornosti raznih vrsta viline kosice prema preparatima Dinozan i Kreozan; 5) vršeni su ogledi sa tileticidima i dr. U vezi sa kontrolom proizvedenih sredstava Odeljenje je vršilo isptitivanje lebdivosti Bakarnog kreča na 410 proba, Sumporola na 326 proba i Sumbarita na 186 proba.

Sem istraživačkog i kontrolnog rada Laboratorija stalno uzima vidnog učešća u popularizaciji sredstava za zaštitu bilja koja proizvodi Fabrika »Zorka«. To vrši izradom prigodnih letaka za pojedina sredstva, održavanjem seminara kod poljoprivrednih proizvođača, objaljivanjem stručnih saopštenja u »Biltenu« Fabrike i slično.

Kao što se vidi delatnost Biološke laboratorije je višestruka, ali je karakteristično da je uvek u vezi sa aktuelnom problematikom naše za-

štite bilja. Lep primer ovakve delatnosti pruža nam ovogodišnji ubrzani eksperimentalni rad na suzbijanju krompirove zlatice Neosolom 10 i istraživanje pogodnih preparata za borbu protiv kukuruznog plamenca. Treba ovde naglasiti da istraživačka delatnost članova Laboratorije ne ostaje u krugu Fabrike. Dobijene rezultate iz biologije i ekologije raznih štetočina, kao i rezultate iz oglednih suzbijanja, članovi Laboratorije saopštavaju našoj javnosti preko postojećih časopisa u vidu naučnih i stručnih priloga. Ovo za struku žaštite bilja nesumnjivo pretstavlja vrlo korisnu pomoć. Da se setimo samo korisnog saopštenja oglednog suzbijanja gubarevih legala Dinozanom, čiji su rezultati i metodika rada ušli u praksu.

Postignuti rezultati rada Laboratorije su zapaženi. Njenim radom, u tesnoj saradnji sa Hemiskom laboratorijom, stvorena su efikasna i pogodna hemiska sredstva za rešavanje mnogih problema iz zaštite bilja. Da navedemo samo neke: za suzbijanje gubara izdvojeni su kao efikasni Dinozan i Neosol-6; za San-Žoze štitastu vaš Kreozan i Dinozan; zimska prskanja voćaka Kreozan i Dinozan; za suzbijanje vinove pipe Neosol-10; za suzbijanje skakavaca Gamadin-20 i Neosol-10; za uništavanje gundeljevih larava i drugih štetočina u zemlji Geolin; za borbu protiv domaće gamadi Rapein; za skladišne štetočine Ambarin; za krompirovu zlaticu Neosol-10; za uništavanje ektoparazita stoke Vetalin; za oidium na vinovoj lozi Sumporol; za *Cercospora beticola* na šećernoj repi Bakarni kreč 10; za krastavost voća kombinacija preparata bakra i organskih fungicida; za suzbijanje korova Korvicid i Mikozan itd.

Priličan broj pomenutih preparata su specijalnost Fabrike »Zorka«. To je slučaj, naprimer, sa Dinozanom, Kreozanom, Neosolom 6, Neosolom 10 i dr., preparatima koji su stvoreni sa željom da se pomogne našoj zaštiti bilja, a država oslobodi utroška deviza. Ali ovde treba dodati da je to postignuto primernim zalaganjem članova Biološke i Hemiske laboratorije.

Iz svega iznetog može se zaključiti da se rad Biološke laboratorije Hemiske industrije »Zorka« u Šapcu, inače jedine ustanove ove vrste u našoj zemlji, vidno oseća poslednjih godina na terenu. Sredstva za zaštitu bilja ove naše najveće Fabrike su boljeg asortimana, ekonomičnija su i bez nedostataka u delovanju. Potrošači ih sa poverenjem upotrebljavaju i ne sumnjaju u njihovu efikasnost. U svemu ovome svakako ima velikog udela i rad Biološke laboratorije.

Period od 7 godina kratak je u razvoju ustanove karaktera Biološke laboratorije. Međutim, ona je i u ovom periodu pokazala vidan napredak u svome radu. Naša je želja da se ona u istom tempu i dalje razvija i da bude još korisnija našoj poljoprivredi i šumarstvu, privrednim granama koje su stalno sa brojnim problemima iz zaštite bilja. U tom smislu treba Biološku laboratoriju svesrdno pomoći u daljem razvoju kao jednu od vrlo korisnih ustanova.

(Primljeno 7-VII-1958)